

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Кемеровский государственный медицинский
университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

На правах рукописи

**Аксёненко Анна Владимировна
РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСИМЕРЛАЗЕРНОЙ КОРРЕКЦИИ АНОМАЛИИ
РЕФРАКЦИИ У ШАХТЕРОВ**

3.1.5. Офтальмология

Диссертация на соискание учёной степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, доцент

Громакина Елена Владимировна

Кемерово - 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ	Стр.
ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	11
1.1.Офтальмопатология у работников производств с вредными условиями труда	11
1.2.Особенности условий труда шахтёров, связь с профессиональными заболеваниями	16
1.3.Структура глазной патологии у шахтёров.....	22
1.4. Патология глазной поверхности в развитии синдрома «сухого глаза».....	32
ГЛАВА II. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	38
2.1.Объём и структура клинических исследований.....	38
2.2. Характеристика методики проведения операции.....	43
2.3. Методы исследования.....	44
2.3.1. Офтальмологические обследования.....	44
2.3.2. Статистические методы исследования.....	49
ГЛАВА III. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ.....	50
3.1. Клинико-функциональные результаты обследования пациентов группы шахтёров в отсроченном послеоперационном периоде.....	50
3.1.1. Основные оптико-функциональные показатели	50
3.1.2. Морфометрические результаты исследования глазного яблока.....	51
3.1.3. Функциональное состояние слёзного аппарата.....	54
3.2. Сравнение результатов обследования группы шахтёров и группы сравнения	55
3.2.1. Анализ основных оптико-функциональных показателей	55
3.2.2. Анализ морфометрических результатов исследования глазного яблока	59
3.2.3. Анализ функционального состояния слёзного комплекса.....	61

3.2.4. Возрастной аспект сравнительного анализа групп исследования.....	63
3.2.5. Результаты анкетирования.....	68
3.3. Особенности течения послеоперационного периода у шахтёров разных профессиональных групп.....	75
3.4. Сравнение клинико-функциональных показателей органа зрения у шахтёров с различным подземным стажем работы	80
3.5. Характеристика производственного глазного травматизма в отсроченном послеоперационном периоде.....	85
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	95
ВЫВОДЫ.....	104
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	106
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	108
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	110
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	133

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность и степень разработанности темы

Наиболее распространённая патология органа зрения среди населения трудоспособного возраста – это аномалии рефракции, при этом ведущей формой в структуре рефракционной патологии является миопия. Аномалии рефракции существенно ограничивают возможность выбора специальности и выполнения профессиональных обязанностей [15, 38].

На сегодняшний день эксимерлазерные вмешательства на роговице благодаря своей доступности, безопасности, эффективности, предсказуемости и изученности результатов, являются операциями выбора для коррекции аномалий рефракции, что подтверждается многочисленными исследованиями и ежегодным увеличением числа проводимых рефракционных операций во всем мире на 5,5% [34, 68, 113, 154, 155, 166, 184]. Быстрое достижение высоких зрительно-функциональных результатов и минимальный срок медико-социальной реабилитации позволяют пациентам в кратчайшие сроки вернуться к профессиональной трудовой деятельности [43, 126, 157].

У шахтеров с аномалиями рефракции проблема профессиональных ограничений стоит наиболее остро и регламентируется на законодательном уровне. Согласно приказа Минздравсоцразвития Российской Федерации (РФ) от 12.04.2011г. №302Н, приложение №2, п.12 (подземные работы), медицинским противопоказанием для допуска к труду под землей является острота зрения ниже 0,8 на одном глазу и ниже 0,5 - на другом, при этом использование очков и контактных линз как методов коррекции не допускается. На основании последних изменений (приказ Минздрава РФ от 28.01.2021г. №29Н, приложение №2, п.16, №.28) при подземных работах, включая работы на рудниках, острота зрения без коррекции должна быть не менее 0,5 на лучше видящем глазу, не менее 0,3 на хуже видящем глазу.

Эксимерлазерная коррекция аномалии рефракции является единственным методом профессиональной реабилитации и позволяет шахтёрам, занятым подземной добычей угля, остаться в своей профессии или вернуться в неё и продолжить трудовую деятельность. С помощью различных методов эксимерлазерной рефракционной хирургии становится возможным достижение высокого уровня безопасности труда и профессиональной надёжности, что обеспечивается нормальной, полноценной функцией зрительного анализатора [76, 77].

Таким образом, проблема профессиональной пригодности шахтёров с аномалиями рефракции является актуальной и социально значимой, а функциональные результаты эксимерлазерной коррекции зрения и особенности течения послеоперационного периода у шахтёров представляют существенный интерес, особенно для регионов с развитым сектором угольной промышленности, учитывая тенденцию к расширению угледобывающей отрасли в РФ (Донбасс). Немногочисленные литературные данные и недостаточная изученность вопроса состояния органа зрения у шахтёров после эксимерлазерных рефракционных операций инициировали проведение настоящего исследования.

Цель исследования

Обоснование и разработка прогностических подходов эксимерлазерной коррекции аномалии рефракции у шахтёров.

Задачи

1. Оценить клинико-функциональные результаты эксимерлазерной коррекции аномалии рефракции у шахтёров.
2. Определить прогностические критерии исхода эксимерлазерных рефракционных операций у шахтёров.
3. Сопоставить специфику подземных условий труда с рисками в послеоперационном периоде.
4. Выявить особенности состояния переднего отдела глазного яблока в

отсроченном послеоперационном периоде.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Эксимерлазерная рефракционная хирургия является эффективным методом профессиональной реабилитации шахтёров с аномалиями рефракции для обеспечения безопасной деятельности с требуемыми показателями надёжности и качества в подземных условиях труда.
2. Рискометрия эксимерлазерной коррекции аномалии рефракции у шахтёров ассоциирована с суммарным стажем подземных работ, возрастом пациента на момент операции, рабочей специальностью. Прогностическими критериями исхода операции являются показатель контрастной чувствительности, состояние слёзного аппарата.

Научная новизна

Определены группы риска и прогностические критерии клинико-функциональных результатов эксимерлазерной коррекции аномалии рефракции у шахтёров, занятых подземной добычей угля.

Установлено, что у шахтёров состояние зрительного статуса после эксимерлазерных рефракционных операций сопряжено с суммарным стажем подземных работ и возрастом на момент проведения операции, основным прогностическим показателем является показатель контрастной чувствительности.

Впервые для проведения профилактических осмотров в условиях ограниченного пространства предлагается специальная насадка - устройство для фиксации очковых линз, патент РФ №160590 U1 от 27.03.2016 г.

Оценка функционального состояния органа зрения у шахтёров, перенесших эксимерлазерные рефракционные операции, проведена в долговременном аспекте - сроком послеоперационного периода от 1 года до 9 лет.

Теоретическая и практическая значимость

Результаты эксимерлазерной операции у шахтёров прослежены в

долговременной аспекте, с использованием современного диагностического оборудования, что позволяет оценить их эффективность лонгитюдно. Обоснована необходимости включения биомикроскопии в программу обязательных периодических медицинских осмотров у шахтёров.

Практическая значимость работы заключается в идентификации прогностических и рискометрических критериев функциональных показателей органа зрения после эксимерлазерных рефракционных операций у шахтёров, что позволяет прогнозировать состояние зрительного статуса в процессе профессиональной деятельности. А также в разработке памятки-алгоритма наблюдения шахтеров, перенесших эксимерлазерные рефракционные операции для врачей-офтальмологов и профпатологов.

Методология и методы исследования

Методологической основой диссертационной работы явилось последовательное применение методов научного познания. Работа выполнена в дизайне проспективного и ретроспективного сравнительного исследования с использованием клинических и аналитических методов. В настоящем исследовании использовались современные методы сбора, хранения, обработки и интерпретации полученной информации. Обследование пациентов проведено с соблюдением этических принципов Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации и наличием информированного согласия на обследование.

Степень достоверности результатов исследования

Степень достоверности результатов исследования основывается на адекватных и апробированных методах сбора клинического материала (всего обследовано 270 пациентов), а также применении современных методов статистической обработки.

Внедрение результатов исследования в практику

Результаты работы внедрены в клиническую практику центров рефракционной хирургии Кемеровской области (г.Кемерово, г.Новокузнецк),

во врачебную деятельность офтальмологов первичного поликлинического звена лечебно-профилактических учреждений и занятых на профилактических осмотрах работников угольной промышленности Кемеровской области. Материалы диссертации используются в учебном процессе на кафедре офтальмологии ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный медицинский университет», в лекционном материале для врачей курсов повышения квалификации по специальности «Офтальмология».

Апробация материалов исследования

Основные материалы диссертации были представлены на:

- Межрегиональной научно-практической конференции «Современные технологии диагностики и лечения заболеваний органа зрения» (г. Томск, 2014 г.),
- Научно-практической конференции с международным участием «Современные технологии катарактальной и рефракционной хирургии» (г. Москва, 2014 г.),
- Научно-практической конференции по офтальмохирургии с международным участием «Точка зрения. Восток-Запад» (г. Уфа, 2016 г.),
- Межрегиональной научно-практической конференции «Проблемы медицины и биологии» (г. Кемерово, 2016 г.),
- Межрегиональной научно-практической конференции, посвященной 130-летию организации офтальмологической помощи населению Красноярского края (г. Красноярск, 2016 г.),
- Межрегиональной научно-практической конференции «Офтальмология Урала и Сибири: мосты из прошлого в будущее» (г. Красноярск, 2017 г.),
- Межрегиональной научно-практической конференции «Проблемы медицины и биологии» (г. Кемерово, 2018 г.),

- Всероссийской научно-практической конференции «Многопрофильная больница: проблемы и решения» (г. Ленинск-Кузнецкий, 2018 г.),
- Межрегиональной научно-практической конференции «Проблемы медицины и биологии» (г. Кемерово, 2019 г.)
- Межрегиональной научно-практической конференции «Актуальные вопросы в офтальмологии» (г. Кемерово, 2022 г.)

Апробация диссертации состоялась 22.02.2022г. на расширенном заседании кафедры офтальмологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБОУ ВО КемГМУ МЗ РФ).

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Диссертационная работа «Результаты эксимерлазерной коррекции аномалии рефракции у шахтёров» соответствует Паспорту специальности 3.1.5. Офтальмология и области исследования п. №2 «Разработка методов профилактики заболеваний глаза и его придатков», п. №9 «Разработка и совершенствование хирургических и оптических методов коррекции аномалий рефракции».

Публикация материалов исследования

По теме диссертации опубликовано 17 печатных работ, из них 4 работы опубликованы в журналах, рекомендованных ВАК РФ для публикации материалов исследований на соискание учёной степени кандидата медицинских наук по специальности 3.1.5 – офтальмология, 2 – в рецензируемых изданиях, индексируемых в международной базе Scopus, получен патент на изобретение (патент РФ №160590 U1 от 27.03.2016г. "Устройство для фиксации очковых линз").

Личный вклад автора

Личный вклад автора состоит в непосредственном участии на всех

этапах диссертационного исследования, включая выбор направления исследования, анализ отечественной и зарубежной литературы, набор материала исследования (диссертант лично выполнил обследование всех пациентов), систематизацию и статистическую обработку полученных данных, подготовку научных публикаций, докладов и их представление на конференциях, написание текста диссертации и автореферата. Автору принадлежит определяющая роль в интерпретации результатов, формулировании и обосновании выводов и практических рекомендаций.

Объём и структура диссертационной работы

Диссертация изложена на 138 страницах компьютерного текста, состоит из введения, основной части (главы «Обзор литературы», «Материал и методы исследования», «Результаты исследования и их обсуждение»), заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений, списка литературы и приложения. Список литературы содержит 200 источников, из которых 110 принадлежат отечественным авторам и 90 иностранным авторам. Работа иллюстрирована 25 таблицами и 17 рисунками.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Офтальмопатология у работников производств с вредными условиями труда

В нозологической структуре заболеваний глаз среди населения трудоспособного возраста ведущую позицию занимают различные аномалии рефракции [15]. Так встречаемость различных видов аномалий рефракции, в частности миопии, составляет по всему миру до 80% [66, 195, 198, 199]. Существует целый ряд специальностей, при которых аномалии рефракции приводят к ряду существенных ограничений в профессии или даже к полному отстранению от трудовой деятельности. Таким образом, функциональное состояние органа зрения - один из ведущих критериев для определения профессиональной пригодности [59].

Среди пожарных и спасателей у 64,8% обследованных выявлена офтальмопатология: 59,8% имели различные аномалии рефракции, у 16,7% выявлена патология хрусталика (катаракта, артифакция). Заболевания переднего отрезка глазного яблока и придаточного аппарата - хронические конъюнктивиты, синдром «сухого глаза» (ССГ) отмечены у 12,1% работников. Патология стекловидного тела и сетчатки выявлена в 7,3% случаев, диагноз «глаукома» выставлен 4,1% обследованным [56]. По данным зарубежных авторов, распространенность патологии конъюнктивы среди пожарных в Африке составила 57,3%, из них пингвекула встречалась в 21,3% случаев, птеригиум - 15,3%, аллергический конъюнктивит - 8,0%, сухость глаз - 5,3% [150, 151].

Условия труда работников цементной промышленности характеризуются превышением предельно допустимой концентрации (ПДК) цементной пыли, что способствует преобладанию заболеваний переднего

отрезка глазного яблока в нозологии глазной патологии: ССГ выявлен у 32,9% работников, хронический блефароконъюнктивит у 22,4%. При попадании на роговицу цементная пыль вызывает выраженную дегидратацию ткани и приводит к увеличению коэффициента ослабления света, что может сказываться на ухудшении зрения работников [47]. Аномалии рефракции по частоте встречаемости составляют лишь 17%. Различная глазная патология (заболевания хрусталика, сетчатки, глаукома) отмечена у 8,9% работников. Также установлено, что патология переднего отрезка глаза (ССГ, хронический блефароконъюнктивит) характерна для лиц, чей общий стаж работы на цементном производстве составляет более 15 лет [45].

При изучении офтальмопатологии работников алюминиевых заводов отмечены следующие характерные изменения со стороны органа зрения: снижение световой чувствительности, сужение границ полей зрения, мелкоочечные помутнения в хрусталиках, расширение артерий сетчатки. С увеличением стажа работы в условиях алюминиевого производства нарастает частота и интенсивность данных проявлений [104].

В нефтехимической промышленности работники подвергаются комбинированному воздействию химических веществ, производственного шума, высокой температуры, повышенной запылённости и загрязнению открытых частей тела продуктами производства [131]. Распространённость миопии у работников нефтехимической промышленности составляет от 4,8 до 27% , гиперметропии - от 0,8 до 7,7%. Диагноз катаракта встречается от 0,1 до 3,7% случаев, но как правило, характерна начальная стадия помутнения хрусталика, которая не вызывает существенного снижения остроты зрения [24]. Характерны следующие изменения переднего отдела глаза: гиперемия конъюнктивы век и глазного яблока, слезотечение, наличие широкой сети анастомозов сосудов конъюнктивы, снижение чувствительности роговицы, при этом с увеличением стажа работы в

нефтехимической промышленности трофические изменения встречаются чаще и увеличиваются. Ангиопатия сетчатки является ранним маркёром последствий негативного влияния факторов производственной среды на организм работников. У больных с хронической интоксикацией нефтепродуктами и у лиц с подозрением на нее установлено значительное снижение темновой адаптации. Также, отмечались сужение периферических границ поля зрения и тенденция к гипотонии. При биомикроскопии часто наблюдались деструкция пигментной каймы зрачкового края, диффузная атрофия стромы радужки, расширение лакун и пласневидные серые отложения на их дне, дисперсия пигмента радужки. Исследования разных авторов доказывают, что патологические изменения органа зрения находятся в прямой зависимости от стажа работы - для работников с меньшим стажем характерны менее выраженные изменения [2, 5, 25, 49, 50, 86, 87, 145, 146].

У работников металлургических предприятий также отмечаются различные изменения органа зрения: воспалительные изменения переднего отдела глазного яблока (конъюнктивиты, блефариты, блефароконъюнктивиты, воспаление пингвекул), изменения конъюнктивальных сосудов, прогрессирование птеригиума, снижение чувствительности роговицы, различные проявления дистрофии роговицы, ССГ, ангиопатии сосудов сетчатки. Характерно развитие «катаракты металлургов», обусловленной воздействием инфракрасного излучения и облучением видимым светом. Частота встречаемости офтальмопатологий возрастает с увеличением класса вредности условий труда и стажа работы в отрасли [1, 33, 35, 58, 70, 104]. М.А. Мельниченко, А.Л. Онищенко, А.В. Колбаско предлагают ввести понятие «офтальмопатия металлургов», включающая следующий симптомокомплекс: хронически протекающий конъюнктивит (блефароконъюнктивит), наличие пингвекулы обоих глаз на фоне нестабильности слёзной пленки и частое развитие задних субкапсулярных помутнений хрусталика [71, 80, 81].

Среди рабочих эмалировочного производства при изучении состояния органа зрения часто выявлялись сужения слёзных точек, конъюнктивиты и блефариты с хроническим течением, точечные помутнения роговицы и снижение её чувствительности, помутнения хрусталика и изменения сетчатки по гипертоническому типу [92].

Работники хлебопекарной промышленности также подвергаются вредным факторам производственной среды, оказывающим неблагоприятное воздействие на орган зрения. Среди работников отрасли ССГ встречается у 74,7% обследованных, блефароконъюнктивит - у 27,3%, начальная катаракта — 3,3%, ангиопатия сетчатки по гипертоническому типу выявлена у 65,3% обследованных, периферические витреохориоретинальные дистрофии — у 36,6%. Отмечено, что среди основных рабочих профессий (пекари, тестоводы, машинисты тестомесильных машин) нарушения микроциркуляции конъюнктивы глазного яблока, ССГ и изменения ретинальных сосудов имеют профессиональную обусловленность [62, 74, 99, 100].

Результаты обследования лиц, работающих в авиационном производстве, показали, что до 44,5% имеют офтальмопатологию, преимущественно аномалии рефракции [30]. Данные периодических медицинских осмотров работников метрополитена также свидетельствуют о преобладании аномалий рефракции в нозологии глазных заболеваний. Впервые установлен диагноз глаукома в 2,6% случаев, катаракта - 4,3%, возрастная макулярная дегенерация (ВМД) - 1,2%, ССГ - 6,6% [21].

Особенности труда работников железнодорожного транспорта заключаются в воздействии электромагнитных полей, чрезмерной инсоляции, низкой освещенности рабочего пространства, высокого напряжения сенсорных систем организма, в первую очередь органа зрения [59, 60, 84]. В структуре заболеваемости патология органа зрения составляет 13%, из них аномалии рефракции встречаются в среднем у 44,5%

обследованных и являются ведущей причиной профессиональной непригодности, катаракта выявлена в 16% случаев, глаукома - в 12%. На втором ранговом месте находятся заболевания хрусталика - катаракта выявлена от 16% до 18% случаев. У работников локомотивных бригад заболевания органа зрения занимают второе место после болезней сердечно-сосудистой системы. Самая распространённая патология зрительного анализатора – это аномалии рефракции, которые являются причиной профессионального отстранения от 60 до 90% случаев [8, 22, 59, 60]. Н.В. Широкова обследовала 400 работников локомотивных бригад, кроме нарушений микроциркуляции бульбарной конъюнктивы также выявлены признаки микроциркуляторных расстройств в сосудистой оболочке глазного яблока, в частности, признаки гипотонии передней цилиарной артерии [105].

Работники, обслуживающие тоннели Восточно-Сибирской железной дороги, трудятся в условиях отсутствия естественного освещения и неполноценного светового климата. Среди них распространённость болезней глаза и придаточного аппарата составляет до 20%, из них наибольший удельный вес имеют нарушения рефракции и аккомодации - 56%, болезни сосудистой оболочки и сетчатки - 24% [55].

Зарубежными авторами проведён ряд исследований глазной заболеваемости среди работников различных промышленных отраслей Нигерии (цементный, металлургический, лесопильный, резиновый, масляной заводы, строительная отрасль). Офтальмопатология выявлена у 81,7% обследованных, из них пресбиопия отмечена в 9,7%-31,4% случаев, аномалии рефракции - в 9,4%- 26,2%. Среди патологии переднего отдела глазного яблока птеригиум встречался в 8,6%-14,3% случаев, пингвекулы - 21,5%-23%, хронический конъюнктивит - 4,5%. Катаракта обнаружена у 12,2% работников. Доля глазного травматизма составила 12,5%, чаще всего повреждения глаз вызывались металлической стружкой, цементной пылью, фрагментами дерева, кусками угольного камня и дуговыми лучами

сварщиков, при этом общий процент рабочих, использующих защитные очки составил всего от 1,6% до 16,7% [164, 169, 172]. В Индии частота встречаемости офтальмопатологий нескольких крупных промышленных предприятий (химическая промышленность, судостроение, производство удобрений, производство резиновых покрышек) составила 746,03 на 1000 рабочих. Аномалии рефракции и аккомодации выявлены у 56,7%, трахома - у 32,6% обследованных. Наибольшая распространённость заболеваний органа зрения характерна для лиц старше 44 лет. Показатель глазного травматизма составил 10,6%, при этом только 3,6% рабочих в цехах используют средства индивидуальной защиты (СИЗ) [177, 185].

Таким образом, проблема развития офтальмопатологий среди работников с вредными и неблагоприятными условиями труда является актуальной и значимой, так как уровень распространённости и вариабельность нозологий глазных заболеваний остаётся по-прежнему высоким, несмотря на проводимые государством мероприятия по модернизации всех отраслей производства. Неблагоприятные условия трудового процесса не только способствуют возникновению офтальмопатологий, но и ухудшают течение уже имеющихся изменений органа зрения.

1.2. Особенности условий труда шахтёров, связь с профессиональными заболеваниями

Условия труда в угольных шахтах существенно отличаются от таковых на любом другом производстве. Они характеризуются значительной стесненностью рабочего пространства в подземных выработках, отсутствием естественного освещения, изменённым и непостоянным аэроионным и газовым составом воздуха, рядом неблагоприятных факторов микроклимата (повышенная или (и) пониженная температура, приводящая к перегреву или

(и) переохлаждению, различная скорость движения и высокая влажность окружающего воздуха, нередко - недостаточное содержание в нем кислорода и наличие опасных примесей и др.) [54, 101, 133, 170]. Шахтёры постоянно подвергаются тяжёлым физическим нагрузкам, воздействию высоких уровней вибрации, шума и запыленности [90, 136, 148]. Физические факторы (пыль, шум, вибрация, высокая напряжённость, высокая или низкая температура воздуха) – это основные вредные факторы производственной среды, формирующие характерные для шахтёров-подземников условия труда [53, 61, 90, 91, 98].

Степень опасности труда в угольной отрасли определяется рядом факторов: условиями залегания угольных месторождений, состоянием материально-технической базы предприятий, уровнем квалификации шахтёрских кадров, организацией труда, производственной дисциплиной и соблюдением правил техники безопасности. Четко прослеживается связь между условиями труда, определяющиеся организационными и техническими факторами, с одной стороны, и производственным травматизмом - с другой. Травматизм во многом зависит от таких факторов, как характер залегания угольных пластов, безопасность систем разработок, особенность труда отдельных групп подземных рабочих [101]. При анализе производственного травматизма в условиях Сибирского региона установлено, что с понижением температуры воздуха учащаются случаи травматизма. По совокупности всех физиолого-гигиенических факторов наиболее тяжёлые условия труда характерны для подземной добычи угля.

Труд рабочих, занятых подземной добычей угля, очень динамичен. Каждая подземная специальность отличается индивидуальной спецификой, характером труда и основными задачами. Горнорабочий подземный (ГРП) - это начальная специальность, с которой начинается подземный стаж каждого шахтного специалиста. ГРП выполняют комплекс подземных работ, связанных с добычей угля, проведением горных выработок,

управлением и обслуживанием горных машин и механизмов, подземных установок и вспомогательного оборудования. Машинист горных выемочных машин (МГВМ) - специалист, обслуживающий и работающий на подземных машинах, которые разрушают горную массу (уголь, породу) режущим органом и отгружают её на конвейер или в специальную машину. Основная задача МГВМ – это управление горными выемочными машинами: добычными и проходческими комбайнами, выемочными агрегатами, струговыми установками, врубовыми машинами. Проходчик – одна из основных шахтных специальностей. Проходчик прокладывает путь в недра, проводя подготовительные горные выработки для последующей добычи угля. В обязанности проходчика входит обустройство забоя (подготовка шпуров для закладки взрывчатого вещества), уборка выпала (обваленной взрывом породы), установка крепи, прокладка рельсового пути. Горнорабочий очистного забоя (ГРОЗ) - другая основная шахтёрская специальность. ГРОЗ непосредственно добывают уголь в очистном забое, выполняют комплекс работ по очистной выемке угля. Также ГРОЗ обеспечивают уборку, погрузку и доставку горной массы различными способами, возведение временной и постоянной крепи, укрепление пород кровли очистного забоя. Электрослесари подземные выполняют монтаж, демонтаж, ремонт обслуживаемого оборудования, опробование, сдача в эксплуатацию и техническое обслуживание всего шахтового оборудования. Тяжесть трудового процесса у МГВМ в основном формируется за счет неблагоприятной рабочей позы, у проходчиков и ГРОЗ преобладает повышенная тяжёлая физическая и статическая нагрузка, неблагоприятная рабочая поза и наклоны корпуса, у ГРП – физическая динамическая нагрузка, значительное напряжение нервно-мышечного аппарата, рабочая поза [29, 61]. Комплексные исследования специфики различных подземных специальностей шахтёров показали, что нагрузка во время всей рабочей смены у проходчиков составила 91,0 %, у ГРОЗ - 87,6 % [41]. Наибольший

показатель травматизма зафиксирован у ГРП – 37% и проходчиков - 27% [14].

Технический прогресс и модернизации отрасли привели к определённым изменениям производственной среды, технологии производства и применяемого оборудования (появление современной горной техники), что позволило снизить объем тяжелых работ и физической перегрузки при ведении технологических операций, связанных с разрушением, погрузкой и транспортировкой горной массы. Характер труда в таких профессиях как проходчик, горнорабочий немеханизированных проходческих и очистных забоев, ГРП, подземный электрослесарь, в меньшей степени претерпел изменения – по-прежнему преобладает немеханизированная добыча угля, особенно на крутом падении пластов и в сложных горно-геологических условиях. Такой тяжёлый ручной труд имеет отрицательные гигиенические характеристики, особенно при работе на ручных машинах, где преобладает статический компонент нагрузки [61].

Комплексная оценка условий труда шахтёров-угольщиков по степени вредности и опасности факторов производственной среды и трудового процесса позволили отнести условия труда шахтеров к категории вредных – 3 класс, различных степеней (степени 3.1, 3.2, 3.3, 3.4) [29, 40, 78]. Значительный процент шахтёров, занятых подземными работами, работают в условиях труда, характеризующихся 3 классом 4 степени (ГРОЗ, проходчики, МГВМ). Среди всех подземных специальностей шахтёров 43,8% имеют 3 класс 3 и 4 степени вредности труда, 37,5% - 3 класс 2 степени и только 18,7% относят к 3 классу, 1 степени вредности условий труда [61]. Интегральная оценка класса условий труда по факторам производственной среды и трудового процесса у ГРОЗ следующая: пыль - 3.3, шум - 3.2, вибрация - 3.1, микроклимат - 3.1, тяжесть труда - 3.2, напряжённость труда - 3.3, общая оценка - 3.4. У МГВМ также общая оценка класса условий труда 3.4: пыль - 3.4, шум - 3.3, вибрация - 3.4, микроклимат - 3.1, тяжесть труда -

3.3, напряжённость труда - 3.2 [29, 40, 125].

Риск развития различных заболеваний у шахтёров сопряжен с ежедневным выходом на рабочее место. Повседневная работа на подземной добыче из-за высокой концентрации пыли и метана ведёт к росту числа профессиональных заболеваний. Немаловажно, что по мере нарастания объемов и глубины добычи угля растет и потенциальная угроза здоровью шахтеров [101].

Одним из ведущих вредных факторов является шахтная пыль [23]. При исследовании воздуха рабочей зоны на предприятиях угольной промышленности концентрация пыли превышает ПДК в 10 и более раз. Большая концентрация пыли способствует ухудшению обзора, что снижает безопасность рабочих. Важно отметить, что при интенсификации производства резко возрастает пылевая нагрузка [123]. Вместе с вдыхаемой и заглатываемой угольной и угольно-породной пылью в организм шахтера поступают металлы-нейротоксиканты (литий, ртуть, свинец, марганец, хром, никель). Таким образом, ежесменно горнорабочий получает 2-3 дозы металлов, обладающих нейротоксическим и психотропным действием. Большинство металлов обладают кумулятивными свойствами, приводя, в конечном счете, к хронической интоксикации [173].

В угольной промышленности регистрируется наиболее высокий уровень профессиональной заболеваемости среди всех отраслей экономики РФ [82]. Уровень профессиональной заболеваемости среди шахтеров превышает средний показатель по Российской Федерации в 20 раз. Показатель профессиональной заболеваемости по Кемеровской области превышает аналогичный показатель по Российской Федерации в 7,3-7,8 раз, это связано с высокой распространенностью профессиональных заболеваний на предприятиях угольной промышленности. Каждый шахтер имеет 2 и более хронических заболеваний. В Кузбассе наблюдается тенденция к увеличению числа общесоматической профессиональной заболеваемости [31,

90].

Наибольшее распространение профессиональная заболеваемость получила в таких городах Кемеровской области, как: Междуреченск – 61,48, Мыски – 49,76, Прокопьевск – 46,62, Осинники – 31,15, Киселевск – 28,93, Таштагол – 26,65, Анжеро-Судженск – 26,71; районах: Кемеровский – 33,81, Прокопьевский – 26,13 (число заболеваний на 10 тыс. занятого населения) [31].

В наибольшей мере подвержены профессиональным заболеваниям рабочие основных профессий, занятые на подземных горных работах: проходчики - 20,8%, ГРОЗ – 13,6%, МГВМ – 9,6%, подземный электрослесарь, ГРП, что составило 87,2% от всех работников угольной промышленности [31, 67, 90, 125].

Отмечается четкая тенденция увеличения уровня профессиональных болезней с увеличением подземного стажа работы; также доказана зависимость распространенности профессиональных заболеваний шахтеров в зависимости от марки обрабатываемого угля. Максимальный уровень заболеваемости по ведущим классам болезней регистрируется среди горнорабочих, обрабатывающих коксовые угли [31, 82]. Характерной особенностью профессиональной патологии Кемеровской области и Сибири в целом является более раннее развитие заболеваний в сравнении с центральными регионами России [67].

Таким образом, особенностью предприятий угольной промышленности является комплексное воздействие вредных факторов среды, оказывающих выраженное отрицательное влияние на организм шахтёров. Показатели профессиональной заболеваемости у шахтёров значительно выше средних значений общероссийского уровня, причём наблюдается явная тенденция его роста [29]. В Кемеровской области показатель профессиональной заболеваемости является самым высоким среди регионов России [31,90].

1.3. Структура глазной патологии у шахтёров

Особенности технологических процессов угледобычи не позволяют полностью исключить воздействие вредных производственных факторов (экстремальная запыленность, тяжесть и напряжённость труда, неблагоприятный микроклимат, шум, вибрация (локальная и общая), недостаточное освещение, воздействие излучения и химических веществ) на организм работающих, в том числе и на орган зрения шахтёров. Это обуславливает рост офтальмопатологий, связанных с профессией [13, 28, 40, 174].

Проблема глазного травматизма у шахтёров и шахтостроителей активно изучалась в середине прошлого века различными авторами: П.В. Волошина, Н.Д. Чепкасова, Л.Б. Зац, О.М. Матяшина, Я.П. Базилевич, И.Ф. Копп, Н.К. Сподин. Повреждения органа зрения у рабочих угольных бассейнов, являясь краевой патологией, занимали высокий удельный вес в структуре глазной заболеваемости [12]. Профессиограмма свидетельствует о том, что наиболее часто травмы глаз возникают у рабочих основных подземных профессий: проходчиков, ГРОЗ, электрослесарей, реже – у машинистов горной техники. Согласно исследованиям Л.Б. Заца и соавторов, исходы глазного травматизма в угольной промышленности гораздо тяжелее, чем в других отраслях, и сопровождаются распространенными ожогами кожи век, лица и других участков тела [38].

Предупреждение промышленного травматизма и профилактика профессиональных заболеваний глаз по-прежнему остается важной социально-гигиенической проблемой. Вопросом производственного глазного травматизма в Кузбассе, в том числе и на предприятиях угольной промышленности, в 60-80-е гг. XX века занимались А.Ф. Шураев, Г.Л. Старков, М.С. Шагибова, О.И. Шершевская, А.А. Симонов, И.С. Гончарук, Г.Г. Семаков, Г.Б. Бердникова, М.К. Кожина, Т.П. Черняева, В.Я.

Шмилович, Т.Ф. Субботина, К.С. Иголь. Показатель глазного травматизма в угольной промышленности Кузбасса в 1974 г. составлял 26%, в 1985 г. – 20% [109].

Современные исследования офтальмопатологии у шахтеров Кузбасса проводились врачами-офтальмологами на базе ГАУЗ КО ОКЦОЗШ (Государственное автономное учреждение здравоохранения Кемеровской области «Областной клинический центр охраны здоровья шахтеров») г.Ленинск-Кузнецкий. В исследовании изучали частоту возникновения и структуру заболеваний органа зрения у шахтеров, связанные с воздействием вредных производственных факторов (учитывался класс вредности и стаж работы в угольной промышленности). На основании масштабных исследований, в которых приняли участие 948 шахтёров Кузбасса, определены нозологические формы и частота встречаемости заболеваний органа зрения.

Ведущее место среди офтальмопатологии шахтёров занимают различные аномалии рефракции – 34,4% обследуемых. Второе место по частоте встречаемости занимают болезни конъюнктивы и век – хронический конъюнктивит и хронический блефарит (33,9%), из них у 7,9% пациентов отмечена сочетанная патология – хронический блефароконъюнктивит. Преобладание заболеваний переднего отрезка глаза в структуре офтальмопатологий у шахтеров обусловлено запыленностью окружающего атмосферного воздуха – основного неблагоприятного профессионально-производственного фактора. Катаракта встречалась в 11,9% случаев, пингвекула – 6,7%, травмы и их последствия – 5,5%, новообразования век – 3,1%, заболевания сетчатки – 1,5%, птеригиум – 1,1% и частота встречаемости глаукомы составила 0,4% [40].

Среди всех участков травмирования человеческого тела у шахтеров доля травм глаз составляет 3,99%, по данным А.В. Ястребинской - 3,9% [110]. При исследовании травм органа зрения чаще всего обнаруживали

инородные тела конъюнктивы и роговицы, контузии различных степеней тяжести, проникающие ранения глаза. Некоторые травмы приводили к рубцам роговицы, травматической катаракте, хориоретинитам, вторичной глаукоме, отслойке сетчатки. Большинство травм относятся к производственным, которые, как правило, связаны с нарушением техники безопасности – не использованием средств индивидуальной защиты в связи с неудобством в эксплуатации. Исследования показывают, что более 2/3 общего числа травм глаз и лица можно предупредить именно при использовании средств индивидуальной защиты для глаз. Предотвращение травм органа зрения разлетающимися мелкими частицами горных пород, может обеспечиваться использованием специальных пылезащитных очков закрытого типа. Очки должны быть изготовлены с применением незапотевающих и ударопрочных стекол (из полиметилметакрилата), иметь небольшой вес и размер, чтобы носить их вместе с каской и противопылевым респиратором. Также важна герметичность подочкового пространства, широта обзора и эластичность корпуса. Этим требованиям удовлетворяют разработанные специально для шахтёров очки с коробчатым герметичным корпусом с обтюратором из пенопласта. Очки имеют стекла высокой прочности диаметром 59 мм и тесемчатое крепление. Для предотвращения запотевания перед работой внутри корпуса устанавливается триацетатная пленка с желатиновым покрытием. Размеры корпуса не препятствуют одновременному ношению каски, очков и противопылевого респиратора [79]. При неплотном прилегании очков к коже лица, воздух рабочей зоны проникает в ограниченное пространство под очками, вентиляция которого затруднена, что может привести к увеличению содержания химических веществ и их негативному воздействию на орган зрения с последующим формированием специфических и неспецифических заболеваний глаз (пылевые фиброзы, конъюнктивиты, воспаление роговицы и пр.) [4].

К особенностям глазного травматизма в шахте относятся следующее:

контузия глазного яблока, внедрение множественных частиц угля или породы в наружную оболочку глаза, часто двухстороннее повреждение органа зрения, смешанный характер ранений (нередко встречается проникающее ранение одного глаза и поверхностная травма другого). При этом характерна слабая или умеренная реакция глаза на внедрение в его оболочки угольных частиц при длительном пребывании частиц угля в роговице, передней камере или радужке и незначительная тканевая реакция вокруг внедрённых частиц угля. Также доказана миграция частиц угля по глазу и возможное расщепление угольных частиц на более мелкие пылинки. Нередко наблюдается ареактивная реакция - воспалительный процесс при данном виде травмы протекает по типу асептического; также специфическая особенность - это низкий процент нагноений в ране глаза в связи с биологической индифферентностью к различным видам микробов [38, 39].

Увеличение частоты встречаемости офтальмопатологии зависит как от класса вредности, так и от стажа работы шахтера во вредных условиях. Наибольший процент заболеваемости по всем нозологиям наблюдается у лиц, чей стаж подземной работы превышает 10 лет [40]. Так, с повышением возраста рабочего его предрасположенность к травматизму уменьшается, а у лиц до 25 лет наблюдается повышенная предрасположенность к травматизму, которая обусловлена недостаточным опытом работы и неполным осознанием производственного риска. Данные закономерности у горнорабочих были подтверждены в отечественных исследованиях – с увеличением опыта работы шахтёры лучше осознают опасность труда и, как следствие, количество производственных травм с тяжёлыми исходами снижается [32].

На базе офтальмологического кабинета поликлиники ГАУЗ КО ОКЦОЗШ проводилась диспансеризация работников угольных предприятий, находящихся в группе риска по развитию глаукомы. С 2008 г по 2012 г осмотрено 2217 человек, отбор пациентов проводился по данным

периодических медицинских осмотров и на первичном приеме. Среди обследованных диагноз «глаукома» подтвердился у 55 пациентов, что составило 2,5%. Число лиц с впервые выявленной глаукомой (среди этих 2,5%) в возрасте до 40 лет – 2% (1 человек), от 40 до 50 лет – 45% (25 человек), и от 50 до 70 лет – 53% (29 человек). Показатели заболеваемости подтверждают зависимость заболевания от возраста пациента, отмеченную многими авторами [7].

У работающих на шахтах, где в воздухе присутствует метан и другие углеводороды ряда метана, отмечены заметные сдвиги со стороны вегетативной нервной системы. Хроническое действие метана способствует возникновению у шахтеров нистагма [82]. Нистагм горняков является одним из специфических профессиональных заболеваний зрительного анализатора подземных работников шахт, которое проявляется непроизвольной дрожью глазных яблок, головной болью, слабостью и потерей способности видеть в темноте [124, 128, 129, 132, 160, 168]. Результаты нейрофизиологических исследований подземных работников угольных шахт указывают на нарушение функционирования зрительного анализатора за счет ухудшения пространственной контрастной чувствительности, задержки темновой адаптации, а также задержки распространения нервного импульса на уровне зрительной коры (поля 17-19) и угнетения интеграции центральных отделов зрительной системы с другими отделами головного мозга (таламусом и стволовыми структурами), указанные явления более выражены среди работников с имеющимся нистагмом [190].

По данным С.А. Сюрица, обследовавших горняков Крайнего Севера, среди общей и профессиональной патологии заболевания органа зрения и придаточного аппарата выявлено в 16,5- 19,6% случаев. Отмечено, что миопия диагностирована у 19,2% шахтёров, из них 6,2% - проходчики и бурильщики, 6,4% - взрывники, 8,2% - подземные слесари. Профессионально обусловленная катаракта характерна для взрывников, подвергающихся

воздействию токсических компонентов взрывчатых материалов, и составляет 2,6% случаев [85, 93, 94].

Вибрация также играет важную роль в развитии профессиональной патологии органа зрения [41]. Ранее различными авторами проводился целый ряд научных исследований, посвященных оценке состояния органа зрения вследствие воздействия вибрации на организм [20, 26, 52, 67, 69, 75, 140]. Впервые снижение остроты зрения под воздействием вибрации обнаружил Cormann. В настоящее время известно, что острота зрения может снижаться при частоте вибрации 10 Гц и выше. А.В. Кадыкин наблюдал ухудшение зрительной работоспособности при 3-6 Гц [6]. Ф.Н. Нуритдинова и Е.А. Бусленко доказали снижение темновой адаптации у проходчиков и других профессиональных групп (бетонщики, котельщики, бурильщики, клепальщики), работающих под воздействием разных видов вибрации (общая, локальная) [20, 75]. У проходчиков в $20 \pm 7,3\%$ случаев встречается вибрационная болезнь (ВБ) от локальной вибрации с эквивалентным скорректированным уровнем виброскорости 120 дБ [64]. При хроническом воздействии вибрации снижается светочувствительность и происходит сужение полей зрения [69]. По данным Е.А. Бусленко, при стаже вибрационного воздействия больше 10 лет у 90% пациентов встречаются изменения сосудов переднего отдела глазного яблока [20]. А.Ф. Бузало отмечает снижение чувствительности роговицы и наличие дистрофических изменений в сосудистой оболочке глаза - неравномерность калибра сосудов, извитость, появление микроаневризм, мелких геморрагий [19]. А.Д. Чагелишвили и соавторы наблюдали спастико-атоническое состояние сосудов конъюнктивы, атонию век с ампулообразным расширением сосудов, микроаневризмы, кровоизлияния. По их данным, изменения сосудов переднего отдела глаза возникают очень рано и от стажа работы возрастают [103]. Также у больных с вибрационной болезнью описаны дисциркуляторные расстройства в системе сосудов сетчатки и вторичные

ангиопатии [107]. По данным С.С. Малышевой, у больных ВБ со стажем работы более 10 лет чаще формируется профессионально обусловленный глазной симптомокомплекс системного ангиотрофонеvroза (наличие дистрофических изменений, связанных с нарушением микроциркуляции в переднем отделе глазного яблока, зрительного нерва и центральной зоны сетчатки). При этом генерализованный ангиотрофонеvroз у данных больных проявляется дистрофическими изменениями, как со стороны зрительного нерва, так и со стороны центральной зоны сетчатки. При хроническом вибрационном воздействии на фоне увеличения вариабельности показателей светочувствительности всей сетчатки, наблюдается явное снижение ее светочувствительности в центральной зоне [64, 65, 83]. Также установлено, что в зрительном анализаторе слепое пятно является наиболее чувствительной зоной к воздействию вибрации [52, 72, 112, 186]. Во время выполнения работ, связанных с воздействием вибрации, и в течение некоторого времени после их прекращения, может отмечаться снижение остроты зрения. У лиц, длительно работающих в условиях вибрации, возможны стойкие изменения зрительных функций [57]. Таким образом, у лиц, регулярно подвергающихся воздействию вибрации, были установлены различные нарушения функций органа зрения (острота зрения, центральное и периферическое зрение, цвето- и световосприятие) и его структур, выявляемых с помощью биомикроскопии [9-11, 73, 100].

Одним из негативных факторов, оказывающих влияние на орган зрения в процессе производства, является шум. У работников горной промышленности, подвергающихся повышенной шумовой нагрузке, снижается пропускная способность органа зрения [54]. Воздействие авиационного шума 115 дБА приводит к снижению чувствительности органа зрения (сумеречного зрения) на 20% по сравнению с отсутствием шума. Производственный шум приводит к снижению цветового зрения, уменьшению световой чувствительности и сужению полей зрения [5]. При

изучении влияния шума на чувствительность дневного зрения, реакция была менее однозначной: в красной части спектра чувствительность снижалась, в зелёной - повышалась; звуки высоких частот вызывали посветление видимого света, а звуки низких частот - его потемнение. Воздействие шума 85 дБА приводило к изменению критической частоты слияния мельканий - для зелёного цвета - снижение, для оранжево-красного – повышение [6].

Отсутствие естественного освещения также неблагоприятно сказывается на состоянии органа зрения [55]. Низкий уровень освещенности в шахте и высокая способность поглощения света угольными породами и пылью в воздухе обуславливает функционирование органа зрения в условиях скотопического и мезопического зрения, что значительно снижает центральную остроту зрения и цветовую чувствительность (развивается физиологический «феномен Пуркинье»), повышает общую светочувствительность и смещает максимальную спектральную чувствительность органа зрения, нарушает световую адаптацию, бинокулярное и глубинное зрение, и является причиной нистагма и производственного травматизма. «Нистагм горняков» проявляется непроизвольной маятникообразной дрожью глазных яблок, головной болью, слабостью и потерей способности видеть в темноте в результате длительной работы в условиях очень низкой освещенности [132, 179, 181, 191].

Современные зарубежные исследования офтальмопатологии шахтёров проводились в странах, где угольная промышленность занимает одно из ведущих мест в экономическом секторе. Так в африканской стране Гане (регион Ashanti) общая распространённость глазных заболеваний среди шахтёров региона составила 83%, из них хронический конъюнктивит диагностирован у 40% обследуемых, различные аномалии рефракции выявлены у 10%, ССГ у 9,4%, пингвекула – 8,1%, ретинопатия – 8,7%, птеригиум различных степеней – 7,5%, катаракта выявлена у 5,6% шахтёров, язва роговицы – 2,5%, субконъюнктивальное кровоизлияние и увеиты

диагностированы у 0,6% шахтёров. Средний возраст обследуемых составил $30,9 \pm 8,1$ лет [149-151]. В другом регионе Ганы Tarkwa средний возраст обследуемых шахтёров составил 41,1 год; пресбиопия наблюдалась в 45,5% случаев, аномалии рефракции выявлены у 28,1% шахтёров, хронический конъюнктивит – 26,8%, наличие птеригиума или пингвекул – у 25,8%, подозрение на глаукому диагностировано у 15,3% горняков и катаракта – 7,4% [176]. Среди шахтёров Ганы в регионе Ashanti сопутствующая соматическая патология встречается у 21,2% горняков, в регионе Tarkwa – у 27,5% [149, 167]. Также среди шахтёров было проведено исследование по вопросу использования СИЗ, данные распределилось следующим образом: используют защитные очки 25,6%, защитный экран – 3,7%, респиратор – 4,4%, защитный шлем – 7,5% горняков. Причины, по которым работники не используют СИЗ – это недоступность, высокая стоимость СИЗ, дискомфорт при использовании во время работы, раздражение кожных покровов вследствие использования некоторых СИЗ [149]. Среди рабочих железорудных шахт Гоа (Индия) офтальмопатология выявлена в 43,21% случаев [144]. В структуре заболеваний глаз аномалии рефракции занимают первое место: от 27,7% до 40% случаев [144, 162, 171].

Результаты ранее проведенных исследований иностранных авторов свидетельствуют, что у значительного числа работников (30 - 70%), работавших в подземных условиях угольных шахт, регистрируется производственно-обусловленная патология органа зрения, а именно: заболевания конъюнктивы и роговицы (ксерофтальмия, кератоконъюнктивит), токсическая катаракта [139, 161], глаукома, ретинопатия (макулопатия) [111, 120], нистагм шахтёров, производственные травмы органа зрения и его придатков [114, 122, 130, 134, 135, 137, 152, 163].

Большой вклад в изучение офтальмопатологии работников угольных шахт внесли Д.В. Варивончик, И.В. Благун, О.В. Витовская, проводившие исследования среди шахтёров Украины. Установлено, что для шахтёров,

занятых на подземных работах, характерен рост первичной офтальмологической заболеваемости, в структуре офтальмопатологии преобладают нарушения рефракции и аккомодации, болезни сосудистой оболочки и сетчатки, болезни век, болезни хрусталика, глаукома. Так значительно увеличены ранговые места офтальмологической заболеваемости - болезней сосудистой оболочки и сетчатки, век, роговицы, а также нистагма. Данная патология возникает в более раннем возрасте, чем в общей популяции населения. Указанное свидетельствует о значительной роли производственных факторов в возникновении офтальмологической патологии среди шахтёров. Средний возраст первичного выявления офтальмологической патологии среди подземных работников составляет - $43,0 \pm 10,5$ лет, а средний стаж подземных работ - $12,8 \pm 8,5$ лет. При стаже работы во вредных условиях от 5 до 15 лет возникновение офтальмологической патологии преимущественно наблюдается среди работников следующих профессиональных групп: проходчики, ГРОЗ, электрослесари подземные, стволловые, машинисты горной техники [191].

Доказано, что в возникновении офтальмологической патологии у шахтёров играют роль несколько вредных производственных факторов:

- болезни век - низкая освещенность, воздействие метана и угольно-породной пыли, тяжелый труд;
- болезни роговицы - угольно-породная пыль, низкая освещенность, воздействие метана;
- болезни сосудистой оболочки и сетчатки - напряженность труда;
- нистагм - низкая освещенность, угольно-породная пыль, воздействие метана;
- травмы глаза - низкая освещенность, воздействие угольно-породной пыли и метана, тяжесть труда, вибрация ($p < 0,05$) [16, 192, 193].

Возникновение офтальмопатологий у шахтёров связано с воздействием на орган зрения комплекса вредных факторов условий труда и трудового

процесса - исследованиями не определен ни один профессиональный фактор, который бы изолированно увеличивал риски возникновения любой нозологической группы болезней органа зрения, что свидетельствует о том, что офтальмопатология шахтёров относится к мультифакториальной патологии [118, 187, 189, 192].

Среди исследованных работников угольных шахт частота развития ССГ составляет $58,4 \pm 3,1$ на 100 работников ($p < 0,05$). Частота ССГ у шахтёров, занятых на подземных работах, $72,5 \pm 3,1$ на 100 работников, что в 3,5 раза выше, чем у наземных работников ($p < 0,05$). Среди подземных работников угольных шахт преобладал ССГ средней степени - $57,6 \pm 3,7\%$ больных и тяжелой степени тяжести - $22 \pm 3,1\%$; у наземных работников преимущественно определялся ССГ легкой степени - $92,9 \pm 3,1\%$ ($p < 0,05$). Отмечено, что чаще всего ССГ наблюдался у лиц, работающих во вредных пылевых условиях более 10 лет ($75,8 \pm 3,7\%$ больных), а именно: 11-19 лет ($32,6 \pm 7,1\%$), 20 лет и более ($43,2 \pm 7,5\%$) ($p < 0,05$). Использование средств индивидуальной защиты (защитных очков, экранов, щитков) и промывание глаз от пыли - это единственные эффективные мероприятия первичной профилактики развития ССГ в подземных работников угольных шахт [118, 119, 188, 194].

Таким образом, проблема офтальмопатологии у шахтёров является значимой, особенно в странах и регионах, где горнодобывающая промышленность является одной из ведущих отраслей в производственном экономическом секторе.

1.4. Патология глазной поверхности в развитии синдрома «сухого глаза»

На сегодняшний день синдром «сухого глаза» является актуальной проблемой общественного здравоохранения, более 1 миллиарда населения в

мире страдают ССГ, при этом наблюдается ежегодный рост количества людей с данной патологией [116, 141, 153]. Общая распространенность ССГ в РФ у пациентов в возрасте до 40 лет составляет 12%, у пациентов старше 50 лет — более 67% [37].

Согласно определению DEWS II (2017 г.), ССГ – это мультифакториальное заболевание глазной поверхности, характеризующееся нарушением гомеостаза слезной пленки и сопровождающееся офтальмологическими симптомами, в развитии которых этиологическую роль играют нарушение стабильности, гиперосмолярность слезной пленки, воспаление и повреждение глазной поверхности, а также нейросенсорные изменения. Таким образом, основными элементами патогенеза ксероза роговицы и конъюнктивы служат дефицит влаги в конъюнктивальной полости, нарушение гомеостаза (состава и стабильности) слезной пленки, а также воспалительный процесс, развивающийся в тканях глазной поверхности. Безусловно, связующими звеньями этих патогенетических факторов служат прочие патологические процессы (гиперосмолярность слезной пленки, оксидативный стресс, дисфункция мейбомиевых желез и др.) [121, 127, 183, 197].

Развитию ССГ способствует нарушение состава слезной пленки, (муцинового, водянистого или липидного слоя), вследствие чего нарушается её стабильность [196]. Причины нарушения стабильности слезной пленки весьма разнообразны [3]. Чаще всего они связаны со снижением секреции слезы слезопroduцирующими железами. К тому же результату приводят патологические изменения эпителия роговицы, недостаточность век, нарушение конгруэнтности их задней поверхности и передней поверхности глазного яблока, что способствует ускоренному испарению слезной пленки. В исходе нарушения стабильности слезной пленки развиваются ксеротические изменения роговицы и конъюнктивы различной степени выраженности [48, 95]. Нарушение чувствительной иннервации глазного

яблока на молекулярном, структурном и функциональном уровнях могут вызывать дизестезию и нейропатические боли в глазу [117].

ССГ является полиэтиологичным заболеванием [182]. Факторы внешнего воздействия на орган зрения могут способствовать развитию ССГ: кондиционированный воздух, работа за мониторами, электромагнитные излучения от офисной аппаратуры. Кроме того, одним из ведущих факторов развития ССГ являются постоянные инстилляций в конъюнктивальную полость бета-блокаторов, кортикостероидов или любых других капель, содержащих консерванты, и пероральный прием некоторых лекарственных препаратов (антидепрессантов, гипотензивных средств, в том числе бета-блокаторов, оральных контрацептивов), косметологические воздействия в периорбитальной зоне [48; 96].

Развитие ССГ может быть связано с перенесённой рефракционной операцией, актуальность этой проблемы увеличивается с каждым годом в связи с развитием и распространением эксимерлазерной хирургии. Операции протекают с повреждением наружной эпителиальной мембраны роговицы, что сопровождается нарушением стабильности прероговичной слезной пленки. При этом даже полная эпителизация роговицы не может служить в рассматриваемых случаях свидетельством окончательной нормализации нарушенной функции прероговичной слезной пленки. В настоящее время существует несколько теорий относительно того, каким образом операция LASIK способствует развитию ССГ. Основной причиной предполагается ятрогенное повреждение иннервации роговицы. Во время процедуры LASIK в процессе формирования роговичного лоскута и дальнейшей абляции более глубоких слоев стромы повреждаются субэпителиальное нервное сплетение и стромальные нервные окончания роговицы. Так же обнаружено, что после операции уменьшается количество бокаловидных клеток конъюнктивы, возможно, вследствие повреждающего воздействия вакуумного кольца, используемого при формировании роговичного лоскута [97, 115].

Ношение контактных линз также вызывает изменения в состоянии глазной поверхности, «разрезая» слёзную плёнку, при этом значительная часть муцинового слоя остается под линзой, уменьшается объем водянистого слоя, разрывается слой липидов [143]. Ношение контактных линз способствует разрушению муцинового слоя и также может вызвать ССГ [48].

Нередко ССГ встречается после перенесённых инфекционных заболеваний глаз: аденовирусных конъюнктивитов – в 80%, герпетических кератоконъюнктивитов – в 78%, хламидийных конъюнктивитов – в 52%, после бактериальных блефароконъюнктивитов – в 87%. Часто ССГ развивается после кератопластики [48].

Распространённость ССГ в структуре глазной патологии у работников вредных производств обусловлена высоким содержанием пыли в воздухе рабочей зоны, которое зачастую превышает ПДК. Действие пыли на слизистую оболочку глаза и роговицу сводится в основном к механическому и химическому повреждению тканей и снижению стабильности слезной плёнки. Контакт прероговичной плёнки с частицами пыли приводит к микротравматизации и дефектам эпителиальной мембраны роговицы, помимо этого пылинки могут проникать в протоки мейбомиевых желез, закупоривая их и тем самым нарушая их функцию, что приводит к постепенному ухудшению качества липидного слоя слезной пленки.

Доказано, что этиологическая обусловленность ССГ профессионально-производственными факторами производства увеличивается в зависимости от стажа работы на предприятии. Установлено, что ССГ можно считать профессионально обусловленным после пяти лет работы в цехах, где условия труда по уровню запыленности характеризуются как вредные (класс 3.1 – 3.3). Пыль относят к артефициальным факторам, вызывающим дисбаланс между водной и жировой составляющими прероговичной слезной пленки и нарушающим ее стабильность. Поэтому подход к лечению ССГ у работников вредных производств должен быть комплексным, направленным не только на

восполнение слезопродукции, но и на максимальную стабилизацию слезной пленки от испарения.

На сегодняшний день существует немало способов лечения ССГ. Активно используются консервативные методы лечения, включающие наряду со слезозаместительной терапией инстилляцией аутосыворотки и других биологических жидкостей, системное и местное введение стимуляторов продукции слезы, муцинов и липидов, закапывание противовоспалительных, иммунокорригирующих, десенсибилизирующих, метаболических и других препаратов [18, 142, 180]. Все более широкое практическое применение получают хирургические методы, направленные на купирование осложнений ксеротического процесса [18, 44, 142]. Тем не менее, базовым лечебным мероприятием на протяжении многих лет продолжает оставаться слезозаместительная терапия [17, 37, 158].

Восполнение водного компонента слезы является одним из основных направлений медикаментозной терапии пациентов с ССГ. В качестве базовых средств назначают препараты «искусственной слезы» (слезозаменители), содержащие в качестве активного действующего компонента гидрофильные полимеры искусственного происхождения или природные полимеры [106]. Для обеспечения хорошей переносимости и эффективности лечения слезозаменители должны соответствовать определенным требованиям по своим фармакологическим характеристикам: обладать высокой вязкостью, низкой осмолярностью, соответствовать слезе по ионно-электролитному составу и кислотности [37]. Повышенная вязкость слезозаменителей препятствует быстрому оттоку жидкости из конъюнктивальной полости, что также является благоприятным фактором. Препараты искусственной слезы являются эффективным и безопасным средством устранения дискомфорта в глазах, способствуют повышению работоспособности пациентов, улучшает качество их жизни [48].

Применение слезозаменителей у лиц, занятых на вредных

производствах, позволяет повысить стабильность и качество слезной пленки, сократить число микроэрозий роговицы, очагов ксероза конъюнктивы, а также уменьшить гиперемию в экспонируемой зоне глазного яблока. При высокой пылевой нагрузке использование препаратов-кератопротекторов существенно замедляет процесс дегидратации и не вызывает повышения коэффициента ослабления света, что способствует стабилизации зрительных функций у работников вредных производств. При этом сам препарат-кератопротектор не вызывает выраженной дегидратации, что позволяет его использовать в течение длительного времени в целях защиты органа зрения от негативного воздействия производственной пыли [45,46].

Таким образом, ССГ является актуальной и значимой проблемой современного общества в связи с его широким распространением и влиянием на качество жизни, особо остро эта проблема стоит у шахтёров и других работников вредных производств. Решение проблемы ССГ заключается в общих профилактических, гигиенических мероприятиях и правильном выборе метода лечения.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Объем и структура клинических исследований

Исследование одобрено комитетом по этике и доказательности медицинских научных исследований ФГБОУ ВО КеМГМУ Минздрава России (выписка из протокола заседания №180/к от 09.11.2016 г.).

В данное исследование включено 270 пациентов (540 глаз), обследованных и прооперированных на базе центра рефракционной хирургии «ЛазерОптик» в г. Кемерово и г. Новокузнецке за 9-летний период. Критериями отбора и включения в группу исследования явились следующие параметры:

- наличие в анамнезе рефракционной операции LASIK, проведенной на обоих глазах не менее 1 года назад;
- мужской пол;
- дооперационная рефракция – миопия различных степеней, в том числе сложный миопический астигматизм;
- планируемая рефракция после проведения операции – эметропия;
- планируемая острота зрения – 1,0.

Критериями исключения явились следующие параметры: 1) пациенты со сроком послеоперационного периода менее года; 2) пациенты, перенесшие эксимерлазерную операцию одного глаза; 3) женский пол; 4) пациенты, которым выполнена рефракционная операция не по методике LASIK; 5) пациенты, не имеющие противопоказаний к лазерной коррекции зрения со следующими диагнозами: гиперметропия различных степеней, сложный гиперметропический астигматизм, смешанный астигматизм, амблиопия различных степеней.

Послеоперационный период — это время от окончания оперативного

вмешательства до момента исхода хирургического лечения. Применимо к данной работе целесообразно использование понятия отсроченный послеоперационный период, так как один из критериев включения пациентов в группу исследования - это срок, прошедший с момента эксимерлазерной рефракционной операции не менее одного года.

Все пациенты разделены на две группы:

В группу 1 (группа шахтёров - основная группа исследования) вошли 135 шахтёров (270 глаз), перенёсших эксимерлазерную рефракционную операцию по профессиональным показаниям. Все шахтёры заняты на подземных работах различных угледобывающих предприятиях, расположенных на территории Кемеровской области.

Возраст пациентов-шахтёров варьировал от 22 до 57 лет, количество пациентов до 30 лет составило 35,5% ($n=48$), 30-39 лет - 40,8% ($n=55$) и пациентов старше 40 лет - 23,7% ($n=32$). Средний возраст пациентов на момент контрольного осмотра - $33,05 \pm 7,76$ года, $Me - 32$, $LQ - UQ 27,0-39,0$.

Длительность периода, прошедшего с момента проведения лазерной коррекции зрения в группе шахтёров, составила от 1 года до 9 лет, средний показатель $3,86 \pm 1,72$ года, $Me - 4$ года, $LQ - UQ 2,5-5,0$.

Шахтёры имели следующие основные подземные специальности: проходчик, ГРОЗ, МГВМ, ГРП, электрослесарь подземный, помощник начальника участка. Процентное распределение профессиональных групп шахтёров представлено на рисунке 1.

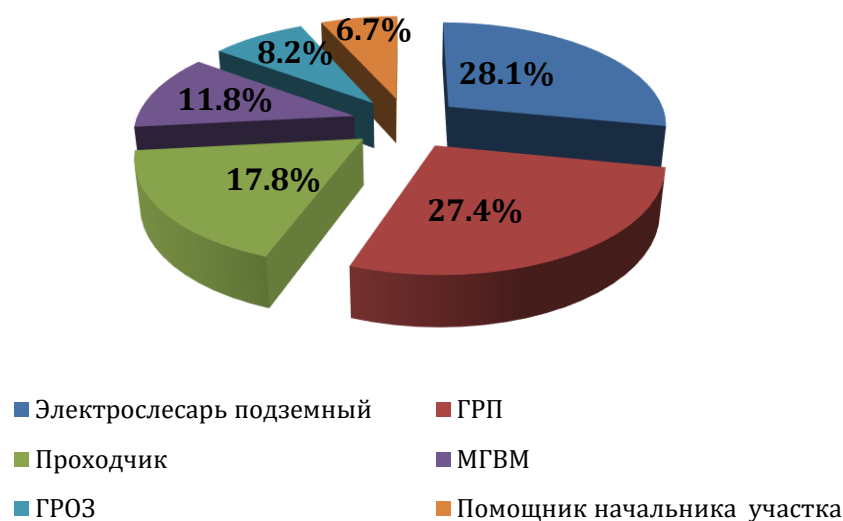


Рисунок 1. Основные подземные специальности в группе шахтёров, $n=135$

Средний показатель глубины подземных горных выработок шахтёров составляет $343,3 \pm 195,34$ метров, $Me - 300$ м, $LQ - UQ 200,0-400,0$.

В группу 2 (группа сравнения) включены 135 пациентов (270 глаз), соответствующие критериям отбора и имеющие различные профессии, не связанные с работой на угледобывающих предприятиях.

Возраст пациентов группы сравнения варьировал от 20 до 57 лет, средний возраст составил $31,78 \pm 7,91$ года, $Me - 30$, $LQ - UQ 26,0-36,0$. Возрастные категории в группе сравнения на момент осмотра распределились следующим образом: пациенты до 30 лет ($n=64$) составили основной процент - 47,4%, пациенты от 30 до 39 лет ($n=48$) - 35,5%, и лица 40 лет и старше ($n=23$) - 17,1%. В группе сравнения время, прошедшее с момента операции, варьировало от 1 года до 8 лет, средний показатель составил $3,52 \pm 1,81$ года, $Me - 3$ года, $LQ - UQ 2,0-5$. Исследуемые группы сопоставимы по полу, возрасту ($p=0,146$, $p>0,05$) и сроку, прошедшему после операции ($p=0,091$, $p>0,05$).

Кроме критериев включения и исключения в группы исследования следует отметить общепринятые противопоказания для проведения

эксимерлазерной коррекции зрения.

Относительные противопоказания:

- острые воспалительные заболевания органа зрения (конъюнктивиты, кератиты, блефариты);
- ССГ средней степени тяжести;
- герпетический кератит в анамнезе;
- предшествующие хирургические вмешательства на органе зрения с осложнениями;
- отслойка сетчатки в анамнезе;
- общие инфекционные заболевания организма;
- сахарный диабет, гематологические и аутоиммунные заболевания в стадии декомпенсации;
- беременность и период лактации.

Относительные противопоказания характеризуются временными состояниями и могут быть устранены, что в дальнейшем позволит провести хирургическое вмешательство.

Абсолютные противопоказания:

- биомеханическая нестабильность роговицы (эпителиально-эндотелиальная дистрофия роговицы, кератопатия, кератоконус (КС), в том числе латентный);
- толщина роговицы менее 450 мкм;
- ССГ тяжелой степени тяжести;
- амблиопия высокой и очень высокой степени;
- тяжелая сопутствующая глазная патология в стадии декомпенсации (далекозашедшая и терминальная стадии глаукомы, пролиферативная диабетическая ретинопатия, хронические увеиты, влажная форма ВМД и др.)
- злокачественные новообразования глаз;
- тяжелая поливалентная аллергия;
- психоневрологические заболевания.

Согласно критериям включения в группу исследования, отобраны только пациенты с миопической рефракцией, в том числе с астигматизмом. До операции как у пациентов группы шахтёров, так и в группе сравнения превалировала миопия слабой и средней степени - в совокупности по 83,7% в каждой группе. Миопия высокой степени в группе шахтёров составила 5,9%, в группе сравнения - 11,8% ($p=0,088$, $p>0,05$). Частота встречаемости пациентов с анизометропией в группах - 10,4% и 4,5% соответственно ($p=0,064$, $p>0,05$). Использовалась общепринятая клиническая классификация миопии по Э.С. Аветисову: миопия слабой степени (до 3,0 диоптрий), средней степени (3,25 – 6,0 диоптрий) и миопия высокой степени (6,25 диоптрий и более).

Клинические исследования пациентов основной группы и группы сравнения проводились на добровольной основе с подписанием информированного согласия и получением информации о целях обследования в полном объёме.

Каждый пациент имеет индивидуальную амбулаторную карту, содержащую паспортные данные (ФИО, пол, возраст, адрес проживания, контактный телефон, место работы и должность), данные всех обследований и осмотров (дооперационная диагностика и все осмотры после оперативного вмешательства), протокол рефракционной операции. Для сбора профессионального анамнеза и определения состояния зрительного статуса в отсроченном послеоперационном периоде проводилось анкетирование. Разработаны адаптированные под клиническое исследование анкеты двух видов - для основной группы (Приложение 1) и группы сравнения (Приложение 2). Анкета для пациентов группы сравнения отличается отсутствием вопросов, уточняющих профессиональный анамнез (кроме строки Специальность). Анкета заполнялась пациентами собственноручно.

2.2. Характеристика методики проведения операции

Всем пациентам проведена операция LASIK на эксимерлазерной установке WaveLight EX500 с рабочей частотой 500 Гц, выполненной на базе эксимерной лазерной технологии Allegretto WAVE. Операции выполнены двумя хирургами с одинаковой квалификацией и профессиональными хирургическими навыками.

Алгоритм проведения операции соответствовал общепринятой технологии лазерного кератомилёза *in situ*. Операция состоит из двух основных этапов - создания роговичного лоскута (при использовании механического микрокератома) и лазерной абляции (при помощи эксимерного лазера) [156]. Во время первого этапа осуществляется стандартная обработка операционного поля, фиксация век посредством векорасширителя и инстилляцией местного анестетика (проксиметакаин 0,5%). Для формирования роговичного лоскута использовался микрокератом «MORIA M2» (Франция) с толщиной среза 120 мкм и ориентацией ножки клапана на 12ч. После поднятия роговичного лоскута стромальное ложе высушивалось и выполнялась непосредственно лазерная абляция – второй этап операции. Далее под визуальным контролем интраламеллярное пространство роговицы тщательно промывалось и роговичный лоскут укладывался на поверхность стромального ложа под воздействием ирригации 0,9% раствора хлорида натрия. Адаптация краёв роговичного лоскута и достижение плотной адгезии обеспечивалась разглаживанием влажным тупфером. Завершалось оперативное вмешательство визуальным контролем, инстилляцией антибиотиков и удалением блефаростата. Операция проводилась билатерально, послеоперационное медикаментозное лечение соответствовало установленным стандартам - инстилляцией антибиотика (тобрамицин 0,3%), глюкокортикостероидного препарата (дексаметазон 0,1%) и слёзозаменителя по убывающей схеме.

В послеоперационном периоде наблюдение пациентов осуществлялось на следующий день, на 7-е сутки и через месяц после оперативного вмешательства. Всем пациентам во время осмотра выполнялась визометрия (определение остроты зрения), кераторефрактометрия, биомикроскопия, измерение внутриглазного давления (ВГД) (кроме осмотра на 1-е сутки).

2.3. Методы исследования

2.3.1. Офтальмологические обследования

Исследуемой группе шахтёров и пациентам из группы сравнения на момент контрольного осмотра в послеоперационном периоде проведен следующий комплекс офтальмологических обследований:

- *Визометрия* проводилась в стандартных условиях. Для определения остроты зрения использовался экранный автоматический русифицированный проектор знаков АСР-700, Unicos (Южная Корея) и стандартный набор очковых линз (Торсон, Япония). Определялась некорректируемая острота зрения (НКОЗ) и максимально скорректированная острота зрения (МКОЗ).

- *Определение характера зрения* проводилось с помощью четырёхточечного цветотеста. Пациент, у которого перед правым глазом находится красное стекло, перед левым глазом зеленое считает количество объектов на приборе. При наличии бинокулярного зрения пациент видит четыре объекта на аппарате.

- *Кераторефрактометрия* осуществлялась на автоматическом рефрактометре URK-700, Unicos (Южная Корея).

- *Тонометрия* – измерение ВГД проводилось с помощью бесконтактного автоматического пневмотонометра Reichert 7CR (США). Измерение ВГД каждого глаза проводилось трёхкратно, выбиралось среднее значение (Ро).

- *Биомикроскопия* осуществлялась на щелевой лампе Shin Nippon SL-45 (Япония) с использованием светофильтров, источником света мощностью 20 W и увеличением 10, 16, 25 крат. Оценивалось состояние век (наличие гиперемии, инородных тел, частиц угольной пыли, чешуек, отёчности, состояние мейбомиевых желез), наличие и характер отделяемого; конъюнктивы (включения угольной пыли, гиперемия, увеличение фолликулов верхнего века). Особое внимание уделялось биомикроскопии роговицы – оценивалось состояние лоскута, наличие инородных тел, помутнений, угольных частиц. Биомикроскопия хрусталиков, особенно у пациентов старшего возраста, и стекловидного тела.

- *Осмотр глазного дна* проводился в условиях циклоплегии после инстилляции мидриатиков с помощью трёхзеркальной линзы Гольдмана (Ocular Instruments, США).

- Определение контрастной чувствительности (КЧ) методом экспресс-диагностики (русифицированный аналог таблиц Пелли-Робсон). КЧ определялась для каждого глаза отдельно, у пациентов с пресбиопией исследование проводилось в очках для близости. Для интерпретации результатов показателя КЧ использовалась шкала от 1 до 5, где 5 – отличная, 3 – хорошая, 1 – сниженная КЧ.

Кроме стандартных офтальмологических методов диагностики, выполнялись следующие дополнительные обследования, включающие в себя морфометрический анализ структур переднего отдела глаза:

- *Оптическая когерентная томография (ОКТ)* на приборе RTVue-100 (США) необходима для оценки структурных изменений роговицы. Исследовался корнеальный модуль с получением двух- и трехмерных изображений строения роговицы и визуализации её структур; проводилась оптическая *пахиметрия*. По показаниям при наличии изменений в макулярной области выполнялась ОКТ макулы для уточнения диагноза и определения дальнейшей тактики ведения пациента.

- *Компьютерная кератотопография* проводилась на бесконтактном диагностическом устройстве WaveLight ALLEGRO Topolyzer VARIO (Германия) с целью оценки состояния роговицы после эксимерлазерной рефракционной операции в отсроченном периоде.

- *Шеймфлюг-томография* на диагностическом устройстве WaveLight Oculyzer II (Германия), функционирующее на базе технологии Pentacam HR и обеспечивающее бесконтактное измерение и анализ всего переднего сегмента глаза. Пациенты обследованы с целью выявления LASIK-индуцированного кератоконуса, в том числе субклинического (*forme fruste*).

Все диагностическое и лечебное оборудование, используемое в настоящем исследовании, зарегистрировано на территории Российской Федерации и имеет все необходимые документы для применения.

Для определения функционального состояния слезного аппарата всем пациентам проведены тест Ширмера-1, проба Норна и анкетирование (опросник «Индекс поражения поверхности глаза»):

- *Тест Ширмера-1 (Schirmer)* определяет суммарную слезопродукцию. Проба проводилась с использованием тест-полосок фильтровальной бумаги длиной 35 мм и шириной 5 мм (тест-полоски для пробы Ширмера ОФТОЛИК-тест, Promed, Индия). При взгляде вверх полоска помещается загнутым концом за нижнее веко исследуемого глаза в средней трети и через 5 минут оценивается длина смоченной слезой части полоски. Проба проводится одновременно на обоих глазах. При нормальных показателях слезопродукции (нормосекреция) смачивается не менее 15 мм тестовой полоски. При меньших значениях определяется степень снижения слезопродукции (гипосекреция): лёгкая степень 14-10 мм, средняя степень 9-5 мм, тяжелая степень – 4 мм и меньше [18]. По завершении теста проводилась инстилляционная антибиотика в оба глаза.

- *Проба Норна (Norn)* - определение времени разрыва слезной пленки (ВРСП) методом витального окрашивания роговицы. Для проведения пробы

применялись специальные тест-полоски, пропитанные флуоресцеином (FLUOstrips, Индия). Исследование проводилось на щелевой лампе, с использованием кобальтового синего фильтра. При взгляде пациента вниз, оттянув верхнее веко, прикладывают тест-полоску, предварительно увлажнённую каплей физиологического раствора, по меридиану 12 часов выше области лимба. Включается секундомер и через окуляры щелевой лампы осуществляется наблюдение за окрашенной поверхностью прероговичной плёнки до появления в ней дефекта или разрыва. Секундомер останавливается в тот момент, когда появившийся дефект начинает увеличиваться в размере и отдает от себя радиальные ветви. Проба проводилась трёхкратно для каждого глаза, в протокол исследования заносилось среднее значение. Время разрыва менее 10 секунд указывает клинически значимое нарушение стабильности слезной плёнки [165].

- *Опросник «Индекс поражения поверхности глаза»* (Ocular Surface Disease Index, OSDI) позволяет определить субъективную оценку состояния глазной поверхности, используется для оценки выраженности симптомов синдрома «сухого глаза». Опросник состоит из 12 вопросов, которые разделены на три группы: наличие глазных симптомов за последнюю неделю (повышенная чувствительность к свету, ощущение инородного тела, боль, затуманивание зрения, ухудшение зрения), связь этих симптомов со зрительной нагрузкой (чтение, вождение в тёмное время суток, работа за компьютером, просмотр телевизора) и влиянием факторов окружающей среды (ветер, кондиционированный или сухой воздух). Тяжесть каждого симптома оценивается пациентом от 0 до 4 баллов (в зависимости от выраженности и частоты проявления симптомов): «никогда» - 0, «редко» - 1, «наполовину» - 2, «часто» - 3, «постоянно» - 4. Для вычисления индекса используется следующая формула: $OSDI = \text{количество баллов, набранное пациентом} \times 25 / \text{количество вопросов}$. Тест оценивает состояние по 100-балльной шкале. Чем ближе полученный результат к 100, тем тяжелее

степень заболевания. При индексе ≤ 12 результат оценивается как нормальный, при OSDI от 13 до 22 – ССГ лёгкой степени, при OSDI от 23 до 32 – ССГ средней степени и при значении индекса OSDI ≥ 33 отмечается тяжёлая степень ССГ [159, 175, 178, 200].

- *Опросник качества жизни VF-14 (Visual Function Index)* для субъективной оценки зрительных функций. Опросник включает вопросы, касающиеся 14 видов повседневной деятельности пациента. Ответы опросника находятся в диапазоне от «не могу делать совсем» до «нет проблем». Для оценки ответов применялась балльная система от 0 до 4, где «не могу делать — 0 баллов; «со значительным затруднением» — 1 балл; «со средним усилием» — 2 балла; «с небольшим усилием» — 3 балла; «нет проблем» — 4 балла. Затем баллы умножались на 25 и получали оценку от 0 до 100, где 100 - это способность выполнять все действия, а 0 — невозможность выполнять эти действия из-за зрения. На основании обработки полученных данных, определяется суммарный рейтинг, соответствующий субъективной оценке зрительных функций пациента [147].

Исследования пациентов проводились неинвазивными методами, без угрозы причинения вреда здоровью, в соответствии с Хельсинской декларацией Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных исследований с участием человека» с поправками 2013г. и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ №226 от 19.06.2003г.

При проведении предварительных обследований в рамках профилактических медицинских осмотров шахтёров апробировано использование специальной насадки - устройства для фиксации очковых линз. В условиях ограниченного пространства устройство позволяет проводить визометрию с коррекцией (патент РФ №160590 от 27.03.2016г., Приложение 3).

2.3.2. Статистические методы исследования

Создание первичной базы данных проводилось в программе Microsoft Excel на базе операционной системы Microsoft Windows XP. Статистическая обработка материала осуществлялась с применением пакета программ STATISTICA 10 («StatSoftInc.», США).

Для анализа результатов клинического исследования определялся характер распределения полученных данных с помощью критерия Шапиро-Уилка (W-критерий). При нормальном распределении данные представлялись в виде $M \pm \sigma$, где M – среднее значение, а σ – стандартное отклонение, доверительный интервал 95%. При несоответствии полученных данных нормальному распределению применялись непараметрические методы исследования. Результаты исследований представлены в виде Me (LQ - HQ), где Me – медиана, LQ – нижний квартиль, HQ – верхний квартиль. Для анализа двух независимых выборок использовался критерий Манна-Уитни (U-критерий), для определения наличия взаимосвязей между качественными показателями использовался Хи-квадрат Пирсона (χ^2). Анализ взаимосвязи двух признаков проводился с использованием корреляционного анализа по Спирмену (r). Силу функциональной связи между признаками оценивали по шкале Чертока: при коэффициенте корреляции менее 0,1 считали, что связь отсутствует, при $r=0,1-0,3$ - слабая связь, $0,3-0,5$ - умеренная связь, $0,5-0,7$ - связь средней силы, $0,7-0,9$ - сильная связь, более 0,9 - очень сильная связь.

Для оценки взаимосвязи трёх и более независимых групп по одинаковому признаку использовался критерий Краскела-Уоллиса (H-критерий), для устранения проблемы множественных сравнений применялась поправка Бонферрони [27, 102, 108].

Статистически значимыми различия признавались при вероятности справедливости нулевой гипотезы менее 5% ($p < 0,05$).

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОБСУЖДЕНИЕ

3.1. Клинико-функциональные результаты обследования пациентов группы шахтёров в отсроченном послеоперационном периоде

3.1.1. Основные оптико-функциональные показатели

Значение *остроты зрения* является наиболее значимым функциональным параметром – индикатором успешного результата проведенной операции. Полученная высокая острота зрения является не только субъективной оценкой удовлетворённости результатом операции, но и в случае с профессией шахтёра определяет возможность дальнейшей профессиональной пригодности. По результатам прохождения медицинской комиссии, допуск к подземному труду возможен при остроте зрения не менее 0,8/0,5, очковая и контактная коррекция не допустима. В группе шахтёров медиана НКОЗ правого глаза на момент контрольного осмотра составила 1,0 (0,9-1,2), левого глаза - 1,0 (0,9-1,2). Абсолютно у всех пациентов группы шахтёров после оперативного вмешательства была получена острота зрения не ниже показателей 0,8/0,5, что позволило им вернуться в профессию и продолжить трудиться в подземных условиях.

Послеоперационный показатель *рефрактометрии* находится в диапазоне остаточной миопии: правый глаз Sph (-)0,25 (-0,5-0) Cyl (-)0,5 (-0,75-0); левый глаз Sph (-)0,25 (-0,75-0) Cyl (-)0,5 (-0,5-0).

По результатам четырёхточечного цветотеста, 99,3% исследуемых шахтёров имеют *бинокулярное зрение*, 0,7% (1 человек) – одновременное (оперирован по поводу расходящегося косоглазия).

Медиана показателя *внутриглазного давления* (Po) на обоих глазах составила 11,0 (10,0-13,0). Толщина роговицы правого глаза составила 496 (469-528) мкм, левого глаза 493 (468-525) мкм.

Контрастная чувствительность является важной зрительной функцией, которая характеризует качество зрительного статуса и проявляется как способность различать окружающие детали разной насыщенности. Показатель контрастной чувствительности в группе шахтёров составил 4 (3-4,5), что соответствует среднему результату по шкале интерпретации (максимальный показатель – 5).

3.1.2. Морфометрические результаты исследования глазного яблока

Состояние глазной поверхности и переднего отдела глазного яблока по данным *биомикроскопии* представляют особый интерес с точки зрения оценки результатов эксимерлазерной хирургии у шахтёров. По данным биомикроскопии, у 49,6% шахтёров выявлены различные изменения (рисунок 2). Среди них у 29,6% пациентов отмечена нестабильность слёзной плёнки, 21,5% пациентов имели гиперемию конъюнктивы, в 11% случаев встречались помутнения на роговице - след от инородного тела (ИТ) и различные включения угольной пыли, из них частицы угля на веках – 6,7%, в роговице – 3%, под конъюнктивой - 1,5% шахтёров. Помутнения в хрусталиках отмечены у 3%, из них у половины – билатеральное. Наличие ИТ роговицы различной давности диагностировано у 1,5%, во всех случаях проведено удаление инородных тел под местной анестезией, назначено лечение. К другим особенностям отнесены нистагм, вросший эпителий роговицы, дебрис роговицы. Для пациентов основной группы исследования характерно сочетание нескольких особенностей биомикроскопии из перечисленных.

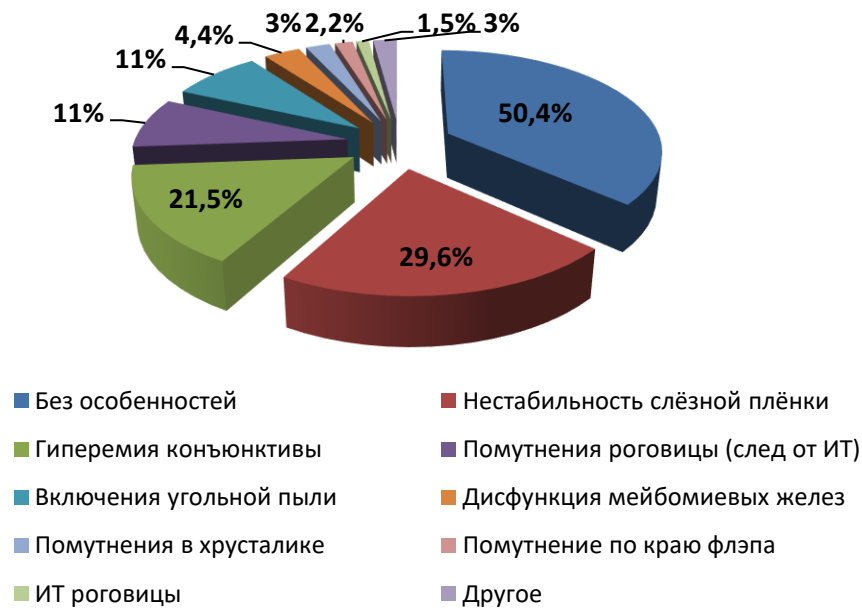


Рисунок 2. Результаты биомикроскопии в группе шахтёров, n=135

Болезни конъюнктивы и век всегда занимали одно из ведущих мест среди офтальмопатологии у шахтёров. Отложение мелких частиц угля, угольной пыли или породы на краях век, на конъюнктиве или на роговице является характерным биомикроскопическим признаком среди шахтёров. На рисунках 3,4 представлены отложения частиц угольной пыли на веках. Отсутствие должной гигиены век может приводить воспалительным процессам переднего отдела глазного яблока - мейбомитам, блефаритам, конъюнктивитам, блефароконъюнктивитам с хроническим характером течения заболевания.



Рисунок 3. Частицы угольной пыли на нижнем веке

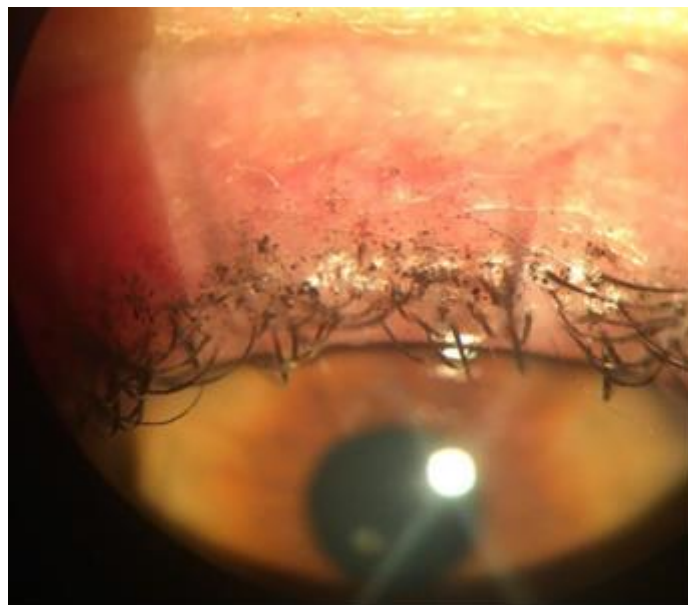


Рисунок 4. Частицы угольной пыли на верхнем веке

По данным *ОКТ*, у 4,5% шахтёров (6 человек) обнаружены изменения: у 0,7% (1 человек) при проведении *ОКТ* макулярной области диагностирована центральная серозная хориоретинопатия (ЦСХ), пациент

для дальнейшего лечения и наблюдения направлен в областную офтальмологическую больницу. У 3,8% пациентов (5 человек), по данным ОКТ роговицы, визуализируются гиперрефлективные очаги и зоны, основная локализация которых субэпителиальная и стромальная. Биомикроскопически гиперрефлективные очаги соответствуют помутнениям на роговице различной интенсивности, возникшим вследствие попадания на неё инородного тела.

По результатам *компьютерной кератотопографии* получены следующие данные: у 92,5% обследованных определяется post corneal surgery, из них 67,4% пациентов имеют различные кератотопографические индексы, выходящие за пределы нормы (ABR, ISV – индекс дисперсии поверхности, IVA – индекс вертикальной асимметрии, IHA – индекс высотной асимметрии, KI – индекс кератоконуса, IND – индекс высотной децентрации). Среди обследованных пациентов 3,8% имели изолированное повышение индекса ABR, у 3,7% не выявлено особенностей по результатам анализа полученных кератотопографических карт.

Проведение *шеймфлюг-томографии* позволило исключить ятрогенную кератоектазию и индуцированный кератоконус (программа Belin-Ambrosio) у всех пациентов из группы шахтёров.

3.1.3. Функциональное состояние слёзного аппарата

Функциональное состояние слёзного комплекса оценивалось на основании результатов теста Ширмера-1, пробы Норна и показателя индекса OSDI. Значение результата теста Ширмера в группе шахтёров: OD=15 (8-25) мм, OS=16 (8-28) мм. Средний показатель пробы Норна у шахтёров составил: OD=10 (7-15) секунд, OS=10 (7-15) секунд. Медианы значений результатов обоих тестов находятся в пределах нормы (граница нормального показателя теста Ширмера – не менее 15 мм смоченной тест-полоски, при пробе Норна

время разрыва слёзной плёнке в норме составляет не менее 10 секунд).

По результатам проведенного исследования, наличие ССГ различной степени выраженности выявлено у 41,4% обследованных шахтёров, полученные результаты представлены на рисунке 5.

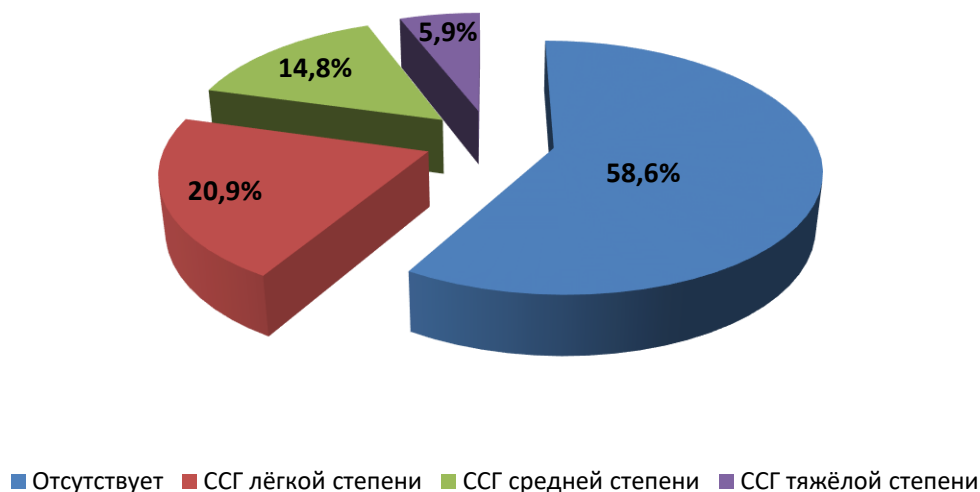


Рисунок 5. Частота встречаемости ССГ в группе шахтёров, n=135

Индекс OSDI у шахтёров составил 17 (7-26). Значение OSDI менее 12 баллов выявлено у 53,35%, от 13-22 у 15,5%, от 23-32 у 28,15 %, индекс более 32 отмечен у 3% шахтёров.

3.2. Сравнение результатов обследования шахтёров и лиц, не занятых в угледобывающей отрасли

3.2.1. Анализ основных оптико-функциональных показателей

Показатели *остроты зрения* и *рефрактометрии* определяют функциональный результат эксимерлазерных операций, при этом острота зрения является профессионально важной зрительной функцией. На основании анализа и сравнительной оценки данных установлено, что острота зрения обоих глаз в группе сравнения выше относительно группы шахтёров на уровне статистической значимости $p < 0,01$. В группе сравнения медиана

остроты зрения обоих глаз составила 1,2 (1,0-1,2), в группе шахтёров – 1,0 (0,9-1,2).

В обеих группах медиана значения сферического и цилиндрического компонентов обоих глаз преимущественно находится в диапазоне миопии слабой степени, при этом максимально стремится к эметропии. Наличие в группах послеоперационной остаточной миопии, полученной по результатам рефрактометрии, не оказывает влияния на значение остроты зрения. Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели остроты зрения и рефрактометрии в группах, Me (LQ-HQ)

	OD			OS		
	НКОЗ	Sph	Cyl	НКОЗ	Sph	Cyl
Группа шахтёров (n=135)	1,0* (0,9-1,2)	-0,25 (-0,5-0)	-0,5 (-0,75-0)	1,0* (0,9-1,2)	-0,25 (-0,75-0)	-0,5 (-0,5-0)
Группа сравнения (n=135)	1,2* (1,0-1,2)	-0,25 (-0,5-0)	-0,25 (-0,5-0)	1,2* (1,0-1,2)	0 (-0,5-0)	-0,25 (-0,5-0)
p-level	0,0014*	0,310	0,098	0,0017*	0,115	0,171
*уровень статистической значимости $p < 0,01$						

Данные сравнительного анализа распределения показателей остроты зрения в группах представлены в таблице 2, как видно из представленных данных, острота зрения выше 1,0 получена в 54,44% случаев в группе сравнения и в 37,8% в группе шахтёров ($p < 0,001$). Полученные значения остроты зрения 0,8-1,0 сопоставимы в группах.

Таблица 2. Распределение показателей остроты зрения в группах

НКОЗ	Группа шахтёров (n=270)	Группа сравнения (n=270)	p-level
1,5	6,3%	11,11%	0,048*
1,2	31,5%	43,33%	0,005*
1,0	34,07%	29,62%	0.268

0,9	11,11%	11,5%	0.892
0,8	4,81%	2,96%	0,266
0,7	5,55%	1,11%	0,005*
0,6 и ниже	6,66%	0,37%	<0,001***
*уровень статистической значимости $p < 0,05$ ***уровень статистической значимости $p < 0,01$			

По результатам корреляционного анализа по Спирмену, установлена клинически значимая корреляционная связь между показателем рефракции и остротой зрения: в группе шахтёров: $r=0,29$ (OD), $r=0,20$ (OS); в группе сравнения: $r=0,24$ (OD), $r=0,25$ (OS).

В группе шахтёров выявлена статистически значимая обратная связь между показателем остроты зрения обоих глаз и возрастом на момент проведения операции ($r= -0,218$ (OD), $r= -0,182$ (OS), $p < 0,05$); подземным стажем работы на момент контрольного осмотра ($r= -0,273$ (OD), $r OS=-0,181$, $p < 0,05$); также обнаружена обратная корреляционная зависимость остроты зрения и срока после операции – чем больше прошло времени после операции, тем ниже показатель НКОЗ ($r= -0,252$ (OD), $r= -0,226$ (OS), $p < 0,05$).

Бинокулярное зрение имеют 99,3% шахтёров, в группе сравнения у всех пациентов *характер зрения* бинокулярный.

Медиана показателя ВГД (Ро) обоих глаза в группах не отличается между собой и составила 11 (10-13). Результаты *пахиметрии* представлены в таблице 3, в группе шахтёров значение центральной толщины роговицы (ЦТР) выше, чем в группе сравнения.

Таблица 3. Показатели центральной толщины роговицы, Me (LQ-HQ), мкм

	Пахиметрия OD	Пахиметрия OS
Группа шахтёров (n=135)	496 (469-528)	493 (468-525)
Группа сравнения (n=135)	487 (461-527)	488 (460-522)

p-level	0,239	0,265
---------	-------	-------

Между показателями пахиметрии и ВГД в обеих группах определяется статистически значимая положительная корреляционная связь – чем выше ЦТР, тем выше ВГД (таблица 4).

Таблица 4. Корреляции среднего значения ЦТР и ВГД (по Спирмену) в группах

	Группа шахтёров (n=135)		Группа сравнения (n=135)	
	ЦТР OD/ ВГД OD	ЦТР OS/ ВГД OS	ЦТР OD/ ВГД OD	ЦТР OS/ ВГД OS
Значение r	0,419*	0,494*	0,521 *	0,532*
*отмеченные корреляции значимы на уровне $p < 0,05$				

Показатель *контрастной чувствительности* в группе шахтёров составил 4 (3-4,5), в группе сравнения – 5 (5-5), различия являются статистически значимыми ($p = 0,025$, $p < 0,05$). Все статистически значимые корреляционные связи показателя контрастной чувствительности в двух группах представлены в таблице 5.

Таблица 5. Корреляционные связи КЧ

Показатель	Группа шахтёров (n=135)	Группа сравнения (n=135)
Возраст	$r = - 0,28 *$	$r = - 0,19 *$
Срок после операции	$r = - 0,19 *$	$r = - 0,18 *$
Подземный стаж	$r = - 0,19 *$	-
Острота зрения OD/OS	$r = 0,46 *$ / $r = 0,4 *$	$r = 0,3 *$ / $R = 0,3 *$
*отмеченные корреляции значимы на уровне $p < 0,05$		

Обратная корреляционная связь показателя контрастной чувствительности установлена с возрастом пациентов, сроком, прошедшим после операции, подземным стажем работы в группе шахтёров – чем больше значение, тем ниже показатель контрастной чувствительности ($p < 0,05$).

Таким образом, чем старше пациент, а соответственно увеличивается подземный стаж работы (для пациентов основной группы исследования) и срок после операции, тем ниже контрастная чувствительность. В группах установлена прямая корреляционная связь средней силы контрастной чувствительности с остротой зрения обоих глаз (таблица 5).

3.2.2. Анализ морфометрических результатов исследования глазного яблока

В ходе обследования оценивалось состояние переднего отрезка глаза: по данным *биомикроскопии* отмечены изменения у 49,6% шахтёров и 35,6% пациентов группы сравнения ($p=0,014$, $p<0,05$). Результаты представлены в таблице 6.

Таблица 6. Результаты биомикроскопии в группах

Признак	Группа шахтёров (n=135)	Группа сравнения (n=135)	p-level
Нестабильность слёзной плёнки	29,6%	17%	0,015*
Гиперемия конъюнктивы	21,5%	5,2%	0,001**
Помутнения роговицы (след от ИТ)	11%	5,9%	0,127
Включения угольной пыли	11%	-	0,001**
• веки	6,7%		
• конъюнктивa	1,5%		
• роговица	3,5%		
Дисфункция мейбомиевых желез	4,4%	3,7%	0,759
Помутнения в хрусталике	3%	1,5%	0,409

Помутнение по краю флэпа	2,2%	3%	0,702
ИТ роговицы	1,5%	-	0,156
Другое	3%	4,4%	0,520
*уровень статистической значимости $p < 0,05$ **уровень статистической значимости $p < 0,001$			

Как видно из данных, представленных в таблице 6, нестабильность слёзной плёнки занимает ведущее место среди обследованных пациентов обеих групп, что является биомикроскопическим признаком проявления ССГ. Патология слёзной плёнки имеет многообразие этиологических факторов. У шахтёров основную роль в развитии нестабильности слёзной плёнки оказывают неблагоприятные производственные факторы среды, которые приводят к хроническим воспалительным заболеваниям переднего отдела глазного яблока. Характерные для шахтёров изменения в виде включения угольной пыли различных структур глаза, встречаются у каждого десятого шахтёра. Среди других особенностей биомикроскопии отмечены следующие изменения: вросший эпителий роговицы, дебрис роговицы, пингвекула, невус радужки, ячмень нижнего века, нистагм.

Результаты *ОКТ* в группах представлены в таблице 7. Основные изменения по данным *ОКТ* роговицы – это наличие различных гиперрефлективных зон в её слоях, преимущественно в строме. Описанные изменения у шахтёров встречаются в 2,5 раза чаще, чем в группе сравнения, что сопоставимо с результатами биомикроскопии – среди шахтёров помутнения роговицы, возникшие в результате попадания инородного тела, регистрируются в 2 раза чаще, чем в группе сравнения. Изменения в макулярной области в группах встречаются с одинаковой частотой – в 0,7% случаев диагностирована ЦСХ.

Таблица 7. Частота встречаемости изменений по данным *ОКТ*

	<i>ОКТ</i>	<i>ОКТ</i>	Итого:
--	------------	------------	--------

	роговицы	макулярной области	
Группа шахтёров (n=135)	3,8%	0,7%	4,5%
Группа сравнения (n=135)	1,5%	0,7%	2,2%
p-level	0,251	1,0	0,310

Анализ компьютерной кератотопографии и шеймфлюг-томографии в группах показал, что LASIK-индуцированной кератэктазии среди обследованных пациентов не выявлено, все корнеотопографические карты имеют стандартные послеоперационные изменения.

3.2.3. Анализ функционального состояния слёзного комплекса

Проведена оценка клинико-функционального состояния слёзного аппарата на основании данных теста Ширмера-1, пробы Норна и результатов анкетирования - вычисление индекса наличия патологии поверхности глаза – OSDI, полученные данные представлены в таблице 8.

Таблица 8. Результаты функционального исследования слёзного аппарата в группах, Me (LQ-HQ)

	Тест Ширмера-1,мм		Проба Норна, сек		Индекс OSDI
	OD	OS	OD	OS	
Группа шахтёров (n=135)	15(8-25)	16 (8-28)	10 (7-15)	10 (7-15)	17 (7-26)
Группа сравнения (n=135)	18 (9-30)	17 (9-28)	12 (8-16)	11 (7-18)	14 (5-24)
p-level	0,193	0,668	0,153	0,589	0,203

Среди шахтёров значение индекса OSDI менее 12 баллов выявлено у 53,35%, от 13-22 у 15,5%, от 23-32 у 28,15 %, более 32 - у 3%. В группе

сравнения менее 12 баллов получено у 60,7%, от 13-22 - 12,6%, от 23-32 - 25,2 %, более 32 - у 1,5% пациентов.

В двух группах выявлена статистически значимая положительная корреляционная связь средней силы между показателями теста Ширмера и пробы Норна, в группе шахтёров $r = 0,44$, в группе сравнения $r = 0,5$ ($p < 0,05$). В таблице 9 представлены результаты теста Ширмера и пробы Норна в группах. В группе шахтёров процент пациентов с нормальными показателями теста Ширмера-1 и пробы Норна несколько ниже, чем в группе сравнения.

Таблица 9. Результаты теста Ширмера и пробы Норна в группах

	Тест Ширмера-1				Проба Норна	
	Норма	Лёгк.ст	Сред.ст	Тяж.ст	Норма	Снижение
Группа шахтёров (n=135)	58,6%	20,9%	14,8%	5,9%	60,75%	39,25%
Группа сравнения (n=135)	66,7%	18,5%	12,6%	2,2%	71,2%	28,8%
p-level	0,167	0,646	0,596	0,124	0,073	

По результатам теста суммарной слёзопродукции, нормальный показатель выявлен у 58,6% шахтёров, у 66,7% обследованных из группы сравнения. В обеих группах наибольший процент пациентов отмечен с ССГ легкой степени, а наименьший - с тяжёлой степенью ССГ - 5,9% и 2,2% соответственно. Отмечено, что у 39,25% шахтёров и 28,8% пациентов группы сравнения наблюдается снижение времени разрыва слёзной плёнки (таблица 9).

По данным анкетирования выявлено, что препараты искусственной слезы применяют 23% пациентов группы сравнения, а среди шахтёров только 10,4% используют слёзозаменители ($p = 0,006$, $p < 0,01$). Частота

использования других лекарственных средств в группах мало отличается - 5,2% в группе шахтёров, 5,9% в группе сравнения (таблица 10).

Таблица 10. Использование лекарственных препаратов в группах

Группы препаратов	Препараты	Группа шахтёров (n=135)	Группа сравнения (n=135)
Слезозаменители	Систейн Ультра Офтолик Чистая слеза Видисик Корнерегель	10,4%	23%
Метаболические	Тауфон Эмоксипин Катахром	3,7%	4,4%
Другие	Полинадим Визин	1,5%	1,5%
Не применяют местные препараты		84,4%	71,1%

3.2.4. Возрастной аспект сравнительного анализа групп исследования

Данные проведённого сравнительного анализа в группах подтверждают различия клинико-функциональных результатов эксимерлазерных рефракционных операций у шахтёров и пациентов из группы сравнения. В связи с этим проведён анализ полученных в ходе исследования данных у шахтёров и пациентов из группы сравнения в одинаковых возрастных группах.

В настоящем исследовании задействованы только лица трудоспособного возраста (от 20 до 57 лет), но возрастные категории отличались. В зависимости от возраста на момент контрольного осмотра все пациенты разделены на три группы:

- I группа – пациенты до 30 лет,
- II группа - пациенты 30-39 лет,
- III группа - возраст 40 лет и старше.

Возрастная характеристика групп исследования, необходимая для сравнительного анализа результатов эксимерлазерных операций, представлена в таблице 11.

Таблица 11. Характеристика групп исследования в возрастном аспекте

	Группа по возрасту	Количество пациентов, n (%)	Средний возраст, $M \pm \sigma$ (min-max)
Группа шахтёров (n=135)	I (до 30 лет)	N= 48 (35,5%)	26,38 $\pm$ 1,96 (22-29)
	II (30-39 лет)	N= 55 (40,8%)	34,59 $\pm$ 2,84 (30-39)
	III (40 лет и старше)	N= 32 (23,7%)	45,56 $\pm$ 4,26 (40-57)
Группа сравнения (n=135)	I (до 30 лет)	N= 64 (47,4%)	25,41 $\pm$ 3,13 (20-29)
	II (30-39 лет)	N= 48 (35,5%)	33,89 $\pm$ 3,01 (30-39)
	III (40 лет и старше)	N= 23 (17,1%)	45,09 $\pm$ 4,78 (40-57)
Всего:		270	

Как видно из данных, представленных в таблице 11, возраст пациентов в каждой подгруппе между собой статистически не отличался ($p > 0,05$), что говорит о возможности достоверно сопоставить полученные результаты. Клинико-функциональные результаты проведенных эксимерлазерных операций у пациентов до 30 лет представлены в таблице 12.

Таблица 12. Клинико-функциональные результаты операции в I группе (до 30 лет), Me (LQ-HQ)

Параметры	Глаз	Группа шахтёров (n=48)	Группа сравнения (n=64)
Острота	OD	1,2 (1,0-1,2)	1,2 (1,0-1,2)

зрения	OS	1,2 (1,0-1,2)	1,2 (1,0-1,2)
Показатель сферы	OD	-0,25 (-0,75-0)	-0,25 (-0,5-0)
	OS	-0,25 (-0,5-0)	-0,25 (-0,5-0)
Показатель цилиндра	OD	-0,25 (-0,5-0)	-0,25 (-0,5-0)
	OS	-0,25 (-0,5- (-)0,25)	-0,25 (-0,5-0)
ВГД (Ро)	OD	11,5 (10-12)	11 (10-12)
	OS	12 (11-13)	11 (11-12,5)
Пахиметрия	OD	483,5 (443-511)	488 (462,5-514,5)
	OS	486,5 (438-523)	488 (462,5-517,5)
КЧ	OU	5 (5-5)	5 (5-5)

В возрастной группе до 30 лет наблюдаются максимальные показатели НКОЗ - 1,2 (по электронной таблице Сивцева-Головина), при этом по результатам рефрактометрии сферо-цилиндрический показатель находится в диапазоне остаточной миопии. Между остротой зрения и показателем КЧ определяется статистически значимая положительная корреляционная связь. Медиана показателя КЧ в обеих группах соответствует максимальному значению - 5. В целом, в I возрастной группе результаты сравнения в группах исследования сопоставимы между собой (таблица 12). Таким образом, шахтёры в возрасте до 30 лет имеют наиболее высокую вероятность получить максимальный оптико-функциональный результат после рефракционных операций.

Таблица 13. Клинико-функциональные результаты операции во II группе (30-39 лет), Me (LQ-HQ)

Параметры	Глаз	Группа шахтёров (n=55)	Группа сравнения (n=48)
Острота зрения	OD	1,0 (0,9-1,2)*	1,2 (1,0-1,2)*
	OS	1,0 (0,9-1,2)*	1,2 (1,0-1,2)*
Показатель	OD	-0,25 (-0,5-0)	-0,25 (-0,5-0)

сферы	OS	-0,25 (-0,75-0)	-0,125 (-0,5-0)
Показатель цилиндра	OD	-0,5 (-0,75-0)	-0,25 (-0,5-0)
	OS	-0,5 (-0,5-0)	-0,25 (-0,5-0)
ВГД (Ро)	OD	11 (10-13)	11 (10-13)
	OS	11 (10-13)	11 (10-12,5)
Пахиметрия	OD	498 (476-524)	496,5 (451-540)
	OS	491 (474-520)	494 (450,5-528,5)
КЧ	OU	4,5 (3,5-5)	5 (5-5)
*отмечены статистически значимые различия в группах на уровне $p < 0,05$			

Как видно из данных, представленных в таблице 13, у пациентов возрастной группы 30-39 лет острота зрения в группе сравнения выше, чем у пациентов группы шахтёров ($p=0,031$ (OD), $p=0,034$ (OS), $p < 0,05$). Показатели авторефрактометрии в группах не отличаются и также находятся в слабом миопическом диапазоне. Показатель КЧ выше в группе сравнения, при этом медиана значения КЧ у шахтёров (4,5) ниже, чем у шахтёров из возрастной группы до 30 лет (5). Значение КЧ также коррелирует с показателем остроты зрения ($p < 0,05$). Показатель ВГД (Ро) обоих глаз в группах идентичен.

Таблица 14. Клинико-функциональные результаты операции в III группе (40 лет и старше), Ме (LQ-HQ)

Параметры	Глаз	Группа шахтёров (n=32)	Группа сравнения (n=23)
Острота зрения	OD	0,9 (0,9-1,0)*	1,0 (0,9-1,2)*
	OS	0,9 (0,9-1,0)*	1,0 (0,9-1,2)*
Показатель сферы	OD	-0,25 (-0,5-0)	0 (-0,25-0)
	OS	-0,125 (-0,5-0,25)	0 (-0,25-0)
Показатель цилиндра	OD	-0,5 (-0,75-0,125)	-0,25 (-0,5-0)
	OS	-0,25 (-0,5-0)	0 (-0,5-0,25)

ВГД (Ро)	OD	11 (10-13)	11 (10-12)
	OS	11 (10-13)	11 (10-12)
Пахиметрия	OD	501 (465,5-535)	481 (459-513)
	OS	500,5 (467,5-538)	486 (451-514)
КЧ	OU	3 (2,5-5)*	4,5 (4-5)*
*отмечены статистически значимые различия в группах на уровне $p < 0,05$			

У пациентов старше 40 лет значение остроты зрения отличается в группах на уровне $p < 0,05$ ($p = 0,016$ (OD), $p = 0,011$ (OS)) – в группе шахтёров острота зрения обоих глаз составила 0,9 (0,9-1,0), в группе сравнения острота зрения обоих глаз выше – 1,0 (0,9-1,2). В группе сравнения показатель авторефрактометрии максимально приближен в эметропии, в группе шахтёров отмечается остаточная миопия. Значение КЧ статистически значимо ниже у шахтёров ($p = 0,042$, $p < 0,05$). Среди шахтёров III возрастной группы острота зрения и значение КЧ ($p_{2,3} = 0,024$, $p_{1,3} = 0,009$, $p < 0,05$) по своему показателю ниже, чем в I и II возрастных группах (таблица 14).

Таким образом, у шахтёров старше 30 лет выявляются статистически значимые различия по остроте зрения, у лиц старше 40 лет – по показателю контрастной чувствительности ($p < 0,05$). Острота зрения и КЧ коррелируют с возрастом, определяется статистически значимая обратная связь – чем старше пациент, тем ниже острота зрения и КЧ, так самые высокие показатели отмечены в I возрастной группе, самые низкие в III возрастной группе ($p < 0,05$). В группе сравнения только у лиц старше 40 лет снижаются показатели остроты зрения и КЧ по сравнению с лицами 20-39 лет. Таким образом, показатель КЧ является индикатором прогноза зрительных функций после операции у шахтёров – чем ниже показатель, тем больше вероятность не получить максимальную остроту зрения.

3.2.5. Результаты анкетирования

Проведение анкетирования направлено на уточнение некоторых важных аспектов профессиональной жизнедеятельности, особенно в группе шахтёров, а также исследование субъективной оценки качества жизни после проведенной эксимерлазерной рефракционной операции, что позволит провести сравнительный анализ в группах.

По результатам анкетирования в группе шахтёров относительно применения СИЗ, получены следующие данные: 59,9% шахтёров регулярно используют защитные очки или защитный экран, 32,6% шахтёров редко используют СИЗ и никогда не пользуются защитными средствами для глаз 7,4%. Основная причина, по которой шахтёры не используют индивидуальные защитные очки или экран, это неудобство использования (очки запотевают, запыляются, что приводит к ухудшению видимости и дезориентации в пространстве), несколько респондентов ответили, что защитные средства для глаз не всегда есть в наличии. Результаты анкетирования в разных возрастных группах шахтёров представлены на рисунке 6.

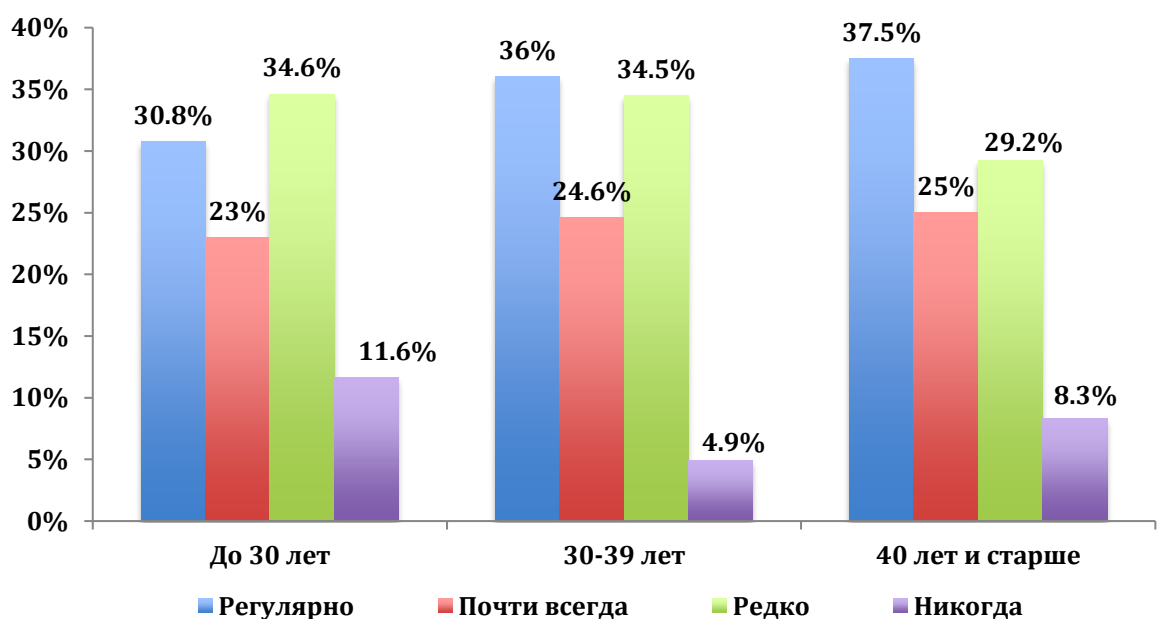


Рисунок 6. Использование СИЗ в разных возрастных группах шахтёров, %

Как видно из данных, представленных на рисунке 6, в возрастной группе до 30 лет наибольший процент шахтёров, которые не используют индивидуальные защитные средства - 11,6% и используют редко – 34,6%. Шахтёры старшей возрастной группы имеют наибольший показатель по использованию СИЗ – 37,5% регулярно используют защитные средства и 25% шахтёров почти всегда применяют СИЗ. Также проанализированы результаты анкетирования среди шахтёров разных подземных специальностей, данные представлены на рисунке 7.

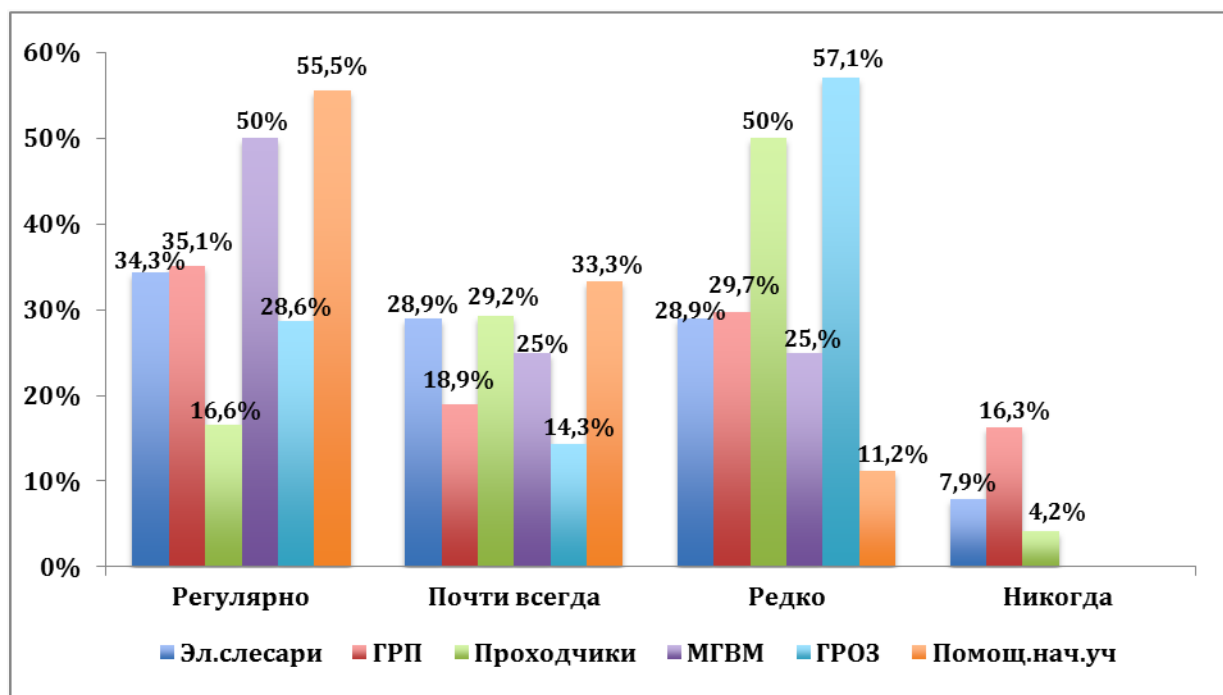


Рисунок 7. Частота использования СИЗ среди шахтёров разных специальностей, %

Как видно из данных, представленных на рисунках 6, 7 вопрос использования индивидуальных защитных очков на шахтах является актуальным и не решенным – полученные данные свидетельствуют о том, что ни в одной из групп исследования нет алгоритма обязательного использования защитных очков. Процент шахтёров, которые пренебрегают правилами техники безопасности и либо вообще не используют защитные

очки или экраны, либо используют крайне редко, достаточно значителен: в группе МГВМ – 25%, в группе электрослесарей подземных – 36,8%, в группе ГРП – 46%, у проходчиков – 54,2%, среди ГРОЗ – 57,1%. В группе помощников начальника участка этот показатель наименьший – 11,2%, $p < 0,05$ (рисунок 7).

Изучен вопрос мелкого профессионального травматизма глаз: 29,6% шахтёров и 10,4% пациентов из группы сравнения отметили, что получали травму органа зрения в течение периода своей трудовой деятельности ($p < 0,001$). Среди шахтёров часто травмы получают 2,2%, редко – 19,2% и только 8,1% при этом обращаются к офтальмологу. В I возрастной группе глазные травмы отмечают 11,5% опрошенных, во II группе – 32,8%, в III возрастной группе 35,4% шахтёров получали глазные травмы при работе. Среди пациентов из группы сравнения, получивших глазные травмы, каждый второй пациент обращается к врачу, 5,1% ответили, что травмировались редко.

Проанализированы жалобы в послеоперационном периоде у пациентов двух групп. По результатам анкетирования, установлено, что пациенты из группы сравнения чаще предъявляют жалобы со стороны органа зрения – 62,2% от общего числа в группе. Как видно из данных, представленных в таблице 15, самая распространённая жалоба в обеих группах – это сухость глаз – почти 23% у шахтёров и 30,4% в группе сравнения. Следующая по частоте жалоба – расфокусировка в течение дня, «плавающая» острота зрения беспокоит 14% шахтёров и 22,2% пациентов из группы сравнения. Шахтёров в три раза реже беспокоят гало – эффекты ($p = 0,02$, $p < 0,05$) и плохая контрастность, в два раза реже беспокоит ухудшение зрения в сумерках ($p = 0,025$, $p < 0,05$) и в условиях плохой освещённости. Пациенты-шахтёры несколько чаще предъявляют жалобы на затруднение при чтении (8,8% по сравнению с 5,9% группы сравнения) и на снижение остроты зрения вдаль (13,3%), при этом объективность последней жалобы вызывает

сомнение – у 9,5% шахтёров по результатам визометрии не обнаружено снижения остроты зрения по сравнению с предыдущим осмотром.

Таблица 15. Офтальмологические жалобы пациентов в группах, %

Жалобы	Группа шахтёров (n=135)	Группа сравнения (n=135)
Нет жалоб	45,1%	37,8%
Предъявляют жалобы	54,9%	62,2%
• Сухость глаз	22,96%	30,4%
• Гало-эффекты	5,9%*	18,5%*
• Плохое зрение в сумерках	9,6%*	19,2%*
• Снижение остроты зрения вдаль	13,3%	5,1%
• Расфокусировка в течение дня	14%	22,2%
• Снижение остроты зрения вблизи	8,8%	5,9%
• Плохая контрастность	0,7%	2,9%
• Двоение предметов	0,7%	0,7%
• Трудность адаптации к свету	1,5%	0,7%
• Другое	2,2% (зуд)	2,2% (гиперемия конъюнктивы, головокружение, пятно перед глазом)
*отмечены статистически значимые различия в группах на уровне $p < 0,05$		

Наличие жалоб у пациентов разных возрастных групп представлено на рисунке 8.

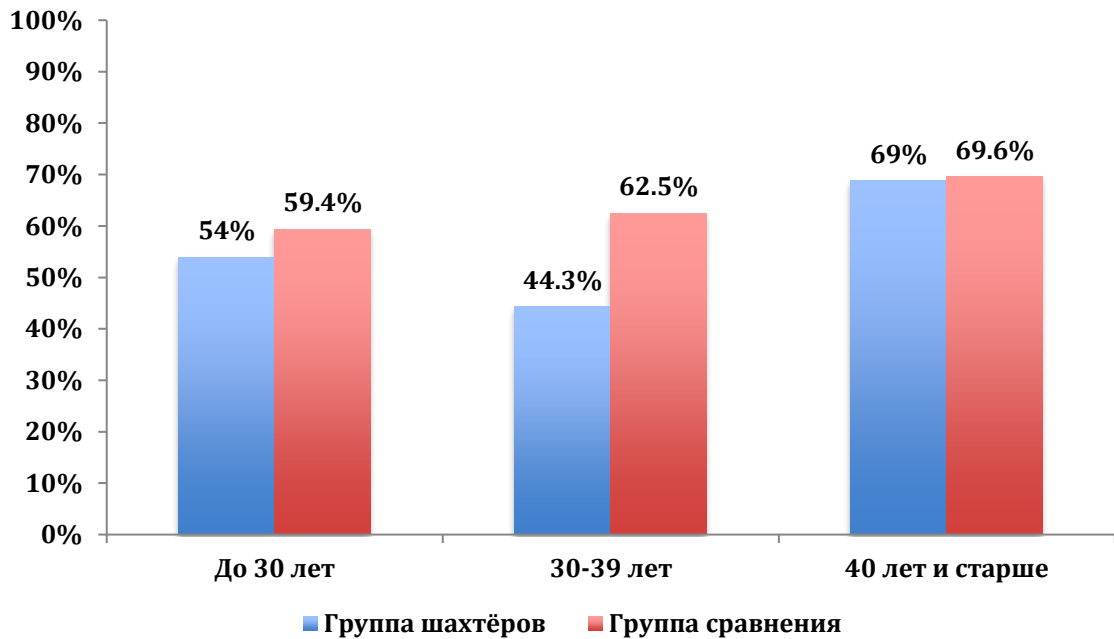


Рисунок 8. Показатель наличия жалоб в разных возрастных группах, %

Как видно из данных, представленных на рисунке 8, во всех возрастных группах процент пациентов предъявляющих жалобы в послеоперационном периоде выше в группе сравнения. Чаще всего жалобы предъявляют пациенты старше 40 лет – почти 70% в обеих группах.

Участникам исследования также задан вопрос относительно того изменилось ли отношение к состоянию здоровья глаз после операции, в таблице 16 представлены результаты анкетирования.

Таблица 16. Отношение пациентов к состоянию органа зрения после операции

Варианты ответа	Группа шахтёров (n=135)	Группа сравнения (n=135)
Не изменилось	32,6%**	59,2%**
Изменилось	67,4%**	40,8%**
• Стал чаще пользоваться защитными очками при работе	42,2%**	8,8%**
• Регулярно посещаю врача-офтальмолога	7,4%**	25,9%**
• Делаю гимнастику для глаз,	17%*	7,4%*

соблюдаю режим труда и отдыха		
• Другое (пью витамины курсами, пользуюсь солнцезащитными очками)	3,7%	0,7%
*отмечены статистически значимые различия в группах на уровне $p < 0,05$ ** отмечены статистически значимые различия в группах на уровне $p < 0,001$		

Данные, представленные в таблице 16, свидетельствуют о том, что сознательность шахтёров относительно состояния здоровья глаз выше, так 67,4% пациентов изменили свое отношение и на 42,2% стали чаще использовать СИЗ. Регулярное посещение врача-офтальмолога для проведения профилактического осмотра и наблюдения в 3,5 раза выше в группе сравнения по сравнению с шахтёрами. Отношение пациентов к состоянию глаз в разных возрастных группах представлено на рисунке 9.

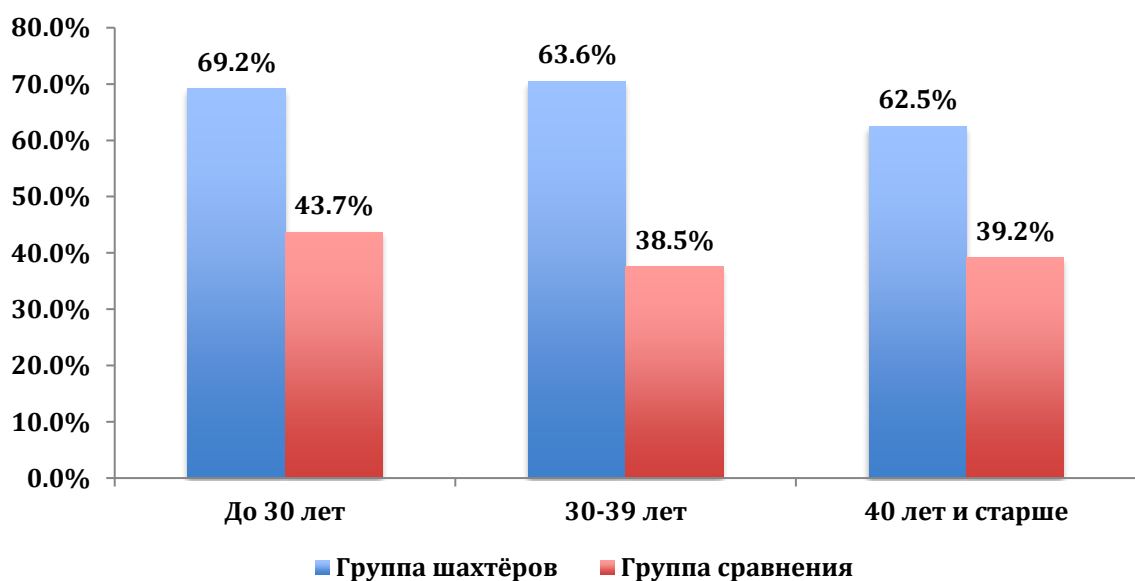


Рисунок 9. Пациенты, у которых изменилось отношение к состоянию органа зрения после операции в разных возрастных группах, %

Во всех возрастных категориях у пациентов из группы шахтёров показатель, указывающий на изменение отношения к состоянию глаз в послеоперационном периоде, выше относительно пациентов группы сравнения, различия статистически значимы ($p < 0,01$). В обеих группах у

пациентов до 30 лет этот показатель наибольший – 69,2% в группе шахтёров и 43,7% в группе сравнения (рисунок 9).

Частота применения офтальмологических лекарственных препаратов в разных возрастных группах представлена на рисунке 10.

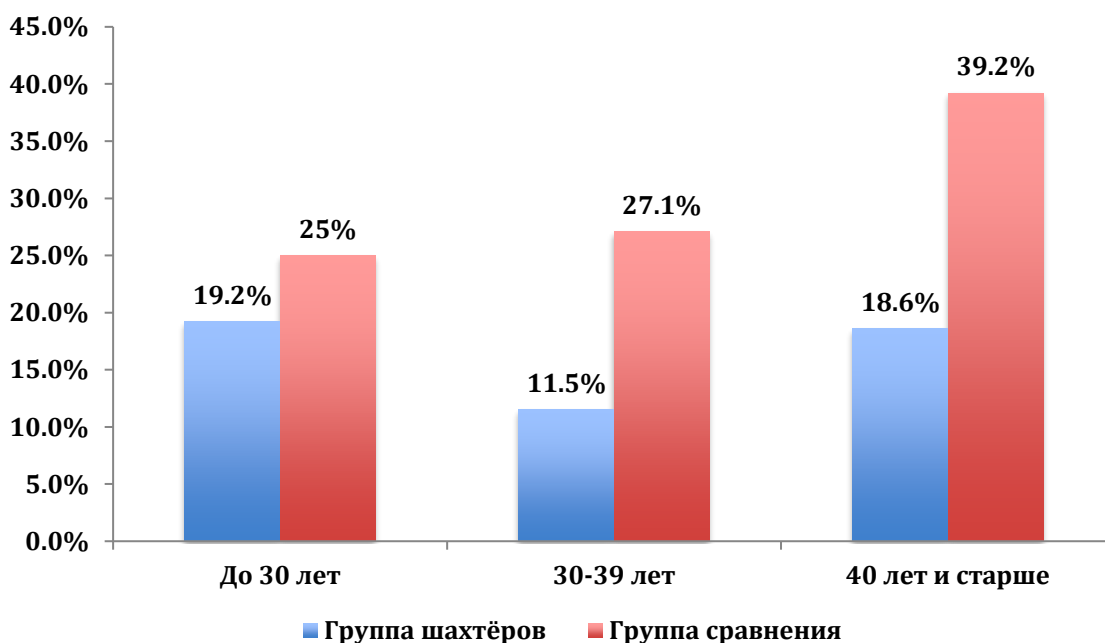


Рисунок 10. Применение лекарственных препаратов в разных возрастных группах, %

Как видно из данных, представленных на рисунке 10, наибольший процент применения офтальмологических препаратов у пациентов старшей возрастной категории группы сравнения – 39,2%. В группе сравнения отмечена прямая зависимость между возрастом пациентов и частотой применения офтальмологических препаратов – с увеличением возраста увеличивается процент пациентов, использующих различные глазные препараты.

Согласно полученных результатов по данным опросника VF-14, пациенты дали высокую оценку субъективной удовлетворенности качеством зрения, при этом процент удовлетворенности был выше в группе шахтёров. Удовлетворенность зрительными функциями в группе шахтёров составила $90,8 \pm 4,12$, в группе сравнения - $84,7 \pm 2,15$. В обеих группах пациенты чаще

испытывали трудности при вождении автомобиля в тёмное время суток (11,8% группы шахтёров, 13,3% в группе сравнения); также невысокие баллы опросника получены в пунктах, касающихся выполнения работы на близком расстоянии, при этом 88,9% из них относились к III возрастной группе (40 лет и старше). В вопросах относительно зрения для дали, как правило, проблем не отмечали.

3.3. Особенности течения послеоперационного периода у шахтёров разных профессиональных групп

Условия труда на предприятиях угледобывающей промышленности в большинстве случаев характеризуются превышением гигиенических нормативов, что является причиной повышенного профессионального риска для здоровья шахтёров. Неблагоприятные производственные факторы оказывают комбинированное воздействие на рабочих всех профессиональных групп без исключения [29].

Обследованы 135 шахтёров основных подземных специальностей: электрослесари подземные, ГРП, проходчики, МГВМ, ГРОЗ, помощники начальника участка, все шахтёры были сопоставимы по среднему подземному стажу работы на момент контрольного осмотра ($14,5 \pm 6,4$; $12,69 \pm 7,28$; $12,95 \pm 6,91$; $14,78 \pm 8,69$; $13,2 \pm 5,6$ и $13 \pm 6,19$ лет соответственно) т.е. статистически значимых отличий не выявлено ($p > 0,05$). Сопоставимы по среднему возрасту: электрослесари подземные - $33,9 \pm 7,8$ ГРП- $32,1 \pm 7,63$, проходчики - $33,2 \pm 5,87$, МГВМ - $33 \pm 7,97$, ГРОЗ - $34,2 \pm 6,5$, помощники начальника участка – $34,6 \pm 6,07$ года (во всех группах сравнения $p > 0,05$), что говорит о возможности достоверно сопоставить полученные результаты. Показатели остроты зрения в группах представлены в таблице 17.

Таблица 17. Острота зрения в группах шахтёров, Ме (LQ-HQ), n=135

	Эл.слесарь (n=38)	ГРП (n=37)	Проходчики (n=24)	МГВМ (n=16)	ГРОЗ (n=11)	Пом.нач. участка (n=9)
НКОЗ OD Ме (LQ-HQ)	1,0 (0,9-1,2)	1,2 (0,9-1,2)	1,0 (1,0-1,2)	1,0 (0,9-1,0)	1,2 (0,8-1,2)	1,0 (0,9-1,2)
НКОЗ OS Ме (LQ-HQ)	1,0 (0,8-1,2)	1,0 (1,0-1,2)	1,0 (0,95-1,0)	1,0 (0,95-1,2)	1,0 (0,9-1,2)	1,0 (1,0-1,2)
p>0,05						

Во всех группах сравнения среднее значение остроты зрения обоих глаз соответствует требованиям медицинской комиссии для допуска к труду (НКОЗ не ниже 0,8/0,5), статистически значимых различий остроты зрения не выявлено, при всех множественных сравнениях $p>0,05$. На рисунке 11 представлены данные показателей рефрактометрии, учитывалось значение сферического и цилиндрического компонентов.

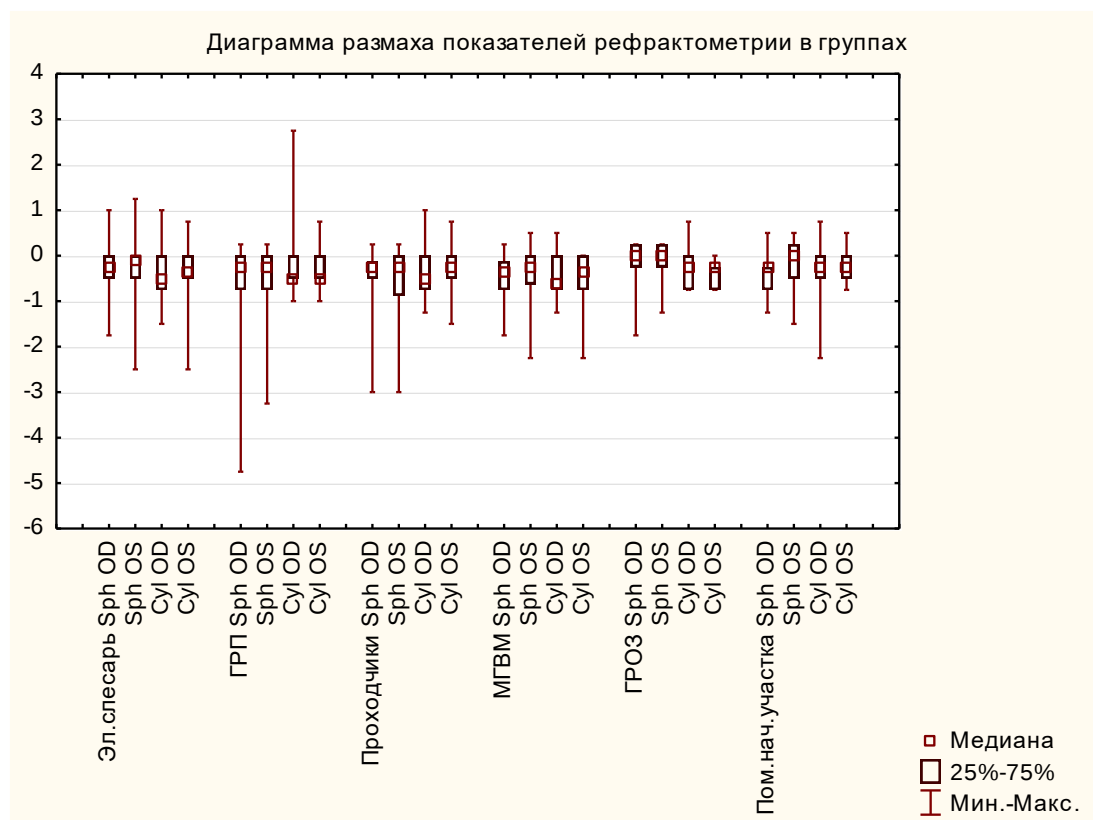


Рисунок 11. Диаграмма размаха значений рефрактометрии в группах шахтёров.

В большинстве групп сравнений выявлена остаточная миопия и остаточный миопический астигматизм (рисунок 11). В группе ГРОЗ отмечены показатели рефракции наиболее приближенные к эметропии.

По результатам исследования контрастной чувствительности наблюдаются более низкие показатели у помощников начальника участка (3,98), проходчиков (4,16) и МГВМ (4,18) относительно электрослесарей подземных (4,27), ГРОЗ (4,28) и ГРП (4,33) ($p < 0,05$). Статистически значимая положительная корреляционная связь разной силы установлена между показателем КЧ и остротой зрения во всех группах исследования – чем выше КЧ, тем выше острота зрения. Наибольшая сила связи установлена в группе ГРОЗ ($p < 0,01$) (таблица 18).

Таблица 18. Корреляционные связи КЧ и остроты зрения в группах

	Эл.слесарь (n=38)	ГРП (n=37)	Проходчики (n=24)	МГВМ (n=16)	ГРОЗ (n=11)	Помощ. нач.участ ка (n=9)
OD	$r = 0,31^*$	$r = 0,65^*$	$r = 0,44^*$	$r = 0,3^*$	$r = 0,88^{**}$	$r = 0,27^*$
OS	$r = 0,32^*$	$r = 0,59^*$	$r = 0,46^*$	$r = 0,27^*$	$r = 0,84^{**}$	$r = 0,29^*$
*отмеченные корреляции значимы на уровне $p < 0,05$ **отмеченные корреляции значимы на уровне $p < 0,01$						

По данным ОКТ роговицы и сетчатки, у 4,5% шахтёров обнаружены изменения: у проходчиков в 12,5% случаев, у помощников начальника участка – в 11,1% и у ГРП в 5,4% случаев. По данным биомикроскопии, среди основных специальностей шахтёров у проходчиков в 62,5% встречаются изменения переднего отрезка глаза, в группе электрослесарей и ГРП 44,73% и 43,24% соответственно, у МГВМ - в 37,5%, помощник начальника участка - 33,3%. Наименьший процент изменений по результатам биомикроскопии отмечен у ГРОЗ – 27,3%. На основании данных биомикроскопии и ОКТ роговицы выявлено, что у проходчиков чаще всего

встречаются изменения переднего отрезка глаза по сравнению с другими группами основных специальностей шахтёров.

В таблице 19 представлены результаты исследования слёзного аппарата. Как видно из данных, представленных в таблице, использование слезозаменителей (по результатам анкетирования, наиболее популярные инстиллируемые препараты – Офтолик, Систейн Ультра, Визин чистая слеза, Видисик, Корнерегель) улучшает функциональные показатели слёзного аппарата. Так, в группе электрослесарей подземных, помощников начальника участка и ГРОЗ наибольший процент использования препаратов и наибольшие значения нормальных показателей теста Ширмера (60,5%, 61,7% и 71,43% соответственно). В группе ГРОЗ наибольший процент нормальных показателей ВРСП (85,7%) и отсутствуют пациенты со средней и тяжелой степенью синдрома «сухого глаза». В группе МГВМ, в которой пациенты не применяли слёзозаменители, наибольший процент шахтёров с тяжелой степенью ССГ – 12,5% и самые низкие показатели пробы Норна (норма только у 37,5%).

Также отмечено, что по сравнению с другими группами наибольший процент пациентов, которые предъявляют жалобы в группе МГВМ – 56,25%, а наименьший у ГРОЗ - 42,9% ($p < 0,05$).

Таблица 19. Показатели состояния слезного аппарата в группах, n=135

	Тест Ширмера-1				Проба Норна		Использование слезозаменителей
	Норма	Лёгк.ст	Сред.ст	Тяж.ст	Норма	Снижение	
Эл.слесарь (n=38)	60,5%	15,78%	18,42%	5,3%	57,9%	42,1%	17,89%
ГРП (n=37)	48,64%	21,62%	21,62%	8,12%	59,5%	40,5%	10,8%
Проходчик (n=24)	58,33%	25%	16,67%	-	58,33%	41,67%	8,33%
МГВМ (n=16)	50%	18,75%	18,75%	12,5%	37,5%	62,5%	-

ГРОЗ (n=11)	71,43%	28,57%	-	-	85,7%	14,3%	14,28%
Помощ. нач.участка (n=9)	61,7%	15,1%	16,12%	7,08%	65,6%	34,4%	13,63%

Результаты теста Ширмера и пробы Норна представлены в таблице 20. Самые низкие показатели отмечены в группе МГВМ – средние значения обоих функциональных тестов ниже нормы (нижняя граница нормы для теста Ширмера – 15 мм смоченной тест-полоски, для пробы Норна – 10 секунд). Во всех других группах средние показатели находятся в нормальных диапазонах. Наилучшие функциональные результаты получены в группе ГРОЗ (тест Ширмера) и у помощников начальника участка (проба Норна).

Таблица 20. Результаты теста Ширмера и пробы Норна в группах, n=135

	Тест Ширмера, мм		Проба Норна, секунд	
	OD	OS	OD	OS
Электрослесарь (n=38) Ме (LQ-HQ)	18,5 (9-30)	18 (10-30)	10 (6-15)	12 (7-15)
ГРП (n=37) Ме (LQ-HQ)	15 (7-25)	15 (6 -25)	10 (6-14)	10 (6-14)
Проходчик (n=24) Ме (LQ-HQ)	15,5 (10-30)	17,5 (10,5-26,5)	11,5 (7-18)	12 (7-16,5)
МГВМ (n=16) Ме (LQ-HQ)	13 (8,5-22,5)	14,5 (6-22)	7 (6-12,5)	8 (6,5-14,5)
ГРОЗ (n=11) Ме (LQ-HQ)	22 (16-35)	25 (17-35)	10 (9-13)	14 (11-15)
Пом. нач. уч. (n=9) Ме (LQ-HQ)	17 (8-28)	18 (7-28)	15 (5-25)	12 (5-18)

Проведена сравнительная оценка показателей индекса OSDI у шахтёров разных специальностей. Наибольшее значение индекса в группе МГВМ – $22,46 \pm 3,12$, в группе проходчиков – $20,3 \pm 3,64$, у ГРП – $18,57 \pm 4,08$, у помощников начальника участка – $18,39 \pm 3,8$ у электрослесарей подземных индекс $18,14 \pm 3,92$ и наименьший в группе ГРОЗ – $16,73 \pm 2,96$.

Таким образом, применение метода эксимерлазерной рефракционной хирургии для коррекции аномалий рефракции у шахтеров является

эффективным и безопасным методом не зависимо от принадлежности к той или иной профессиональной группе. По результатам теста Ширмера, пробы Норна, показателю индекса OSDI, к группе риска по развитию ССГ относятся МГВМ. Применение препаратов искусственной слезы у горняков позволяет снизить риск развития ССГ и улучшает субъективную оценку качества жизни в послеоперационном периоде. У проходчиков чаще остальных выявляются различные изменения при осмотре и обследовании переднего отдела глазного яблока.

3.4. Сравнение клинико-функциональных показателей органа зрения у шахтёров с различным подземным стажем работы

У шахтёров большое значение имеет общий подземный стаж работы, который может оказывать влияние на состояние органа зрения в послеоперационном периоде. Показатель подземного стажа работы на момент операции и суммарный подземный стаж на момент контрольного осмотра в группе шахтёров представлен в таблице 21.

Таблица 21. Основные показатели подземного стажа шахтёров

Показатели:	Подземный стаж работы на момент операции (n=135)	Подземный стаж работы на момент контрольного осмотра (n=135)
M $\pm$ σ	9,46 $\pm$ 7,08 лет	13,32 $\pm$ 7,17 лет
Me	8 лет	11 лет
LQ – UQ	4,0-14,0	8,0-17,5
min-max	0-29	2-34,5

В зависимости от общего подземного стажа работы на момент контрольного осмотра все шахтёры разделены на три группы: 1 группа – подземный стаж менее 10 лет (n=49), 2 группа – 10-19 лет (n=59), 3 группа –

пациенты с подземным стажем работы 20 и более лет ($n=27$).

Для сравнения и оценки влияния подземного стажа работы на функциональные результаты в отсроченном послеоперационном периоде учитывались значения НКОЗ, рефракции (сферический и цилиндрический показатель) в трёх группах шахтёров, сформированных относительно их подземного стажа работы на момент контрольного осмотра, результаты представлены в таблице 22. Для устранения эффекта множественных сравнений применялась поправка Бонферрони ($p=0,05/3$).

Таблица 22. Показатель остроты зрения и рефракции в группах, Ме (LQ-HQ)

	OD			OS		
	НКОЗ	Sph	Cyl	НКОЗ	Sph	Cyl
1 группа Подземный стаж менее 10 лет (n=49)	1,2 (1,0-1,2) * 2, 3 гр.	-0,25 (-0,5-0) # 2,3 гр.	-0,25 (-0,5-0) #2,3 гр.	1,2 (1,0-1,2) * 2, 3 гр.	-0,25 (-0,75-0) # 2,3 гр.	-0,25 (-0,5-0) # 2,3 гр.
2 группа Подземный стаж 10-19 лет (n=59)	1,0 (0,9-1,2) * 1 гр. # 3 гр.	-0,25 (-0,5-0) # 1,3 гр.	-0,5 (-0,75-(-)0,25) # 1,3 гр.	1,0 (0,9-1,2) * 1 гр. # 3 гр.	-0,25 (-0,75-0) # 1,3 гр.	-0,5 (-0,75-0) # 1,3 гр.
3 группа Подземный стаж 20 и более лет (n=27)	1,0 (0,9-1,2) * 1 гр. # 2 гр.	-0,25 (-0,5-0) # 1,2 гр.	-0,5(-0,75-0) #1,2 гр.	1,0 (0,9-1,2) * 1 гр. # 2 гр.	-0,25 (-0,5-0) # 1,2 гр.	-0,25 (-0,5-0) # 1,2 гр.
Примечание: * обозначено статистически значимое различие с какой-либо из групп (p<0,05); # - обозначено отсутствие статистически значимых различий с группой (p>0,05).						

Средний возраст пациентов из 1 группы составил $27,4 \pm 5,83$ лет, 2 группы – $32,9 \pm 4,95$ лет, 3 группы – $43,5 \pm 4,37$ года ($p < 0,01$); среднее значение времени, прошедшего после операции $3,56 \pm 1,6$ лет, $4,27 \pm 1,69$ и $3,85 \pm 1,83$ лет в группах соответственно ($p_{1,2}=0,066$, $p_{1,3}=0,68$, $p_{2,3}=0,21$, $p > 0,05$). Как видно из данных, представленных в таблице 22, по значению рефракции (показатель сферы и цилиндра) в группах достоверных статистически значимых различий не выявлено – подземный стаж работы не влияет на объективный показатель рефракции после эксимерлазерной рефракционной хирургии. Во всех группах сравнения выявлена остаточная миопия и остаточный миопический астигматизм. Выявлены статистически значимые различия в группах: у шахтёров с подземным стажем работы менее 10 лет острота зрения обоих глаз выше, чем у шахтёров, проработавших под землёй более 10 лет ($p_{1,2} = 0,001$, $p_{1,3} = 0,013$, $p < 0,05$; $p_{2,3} = 0,88$, $p > 0,05$), различий по показателям остроты зрения между лицами с подземным стажем 10-19 лет и более 20 лет не выявлено.

Показатель контрастной чувствительности в 1 группе составил 5 (5-5), во 2 группе 5 (4,5-5), в 3 группе 3,5 (2,5-4). У шахтёров с подземным стажем работы более 20 лет показатель КЧ ниже относительно лиц с общим стажем до 20 лет ($p_{1,3}=0,001$, $p_{2,3}=0,011$, $p < 0,05$). При проведении корреляционного анализа в 1 и 2 группах определяется взаимосвязь показателя КЧ с остротой зрения ($p_1=0,411$ (OD), $p_1=0,393$ (OS); $p_2=0,590$ (OD), $p_2=0,603$ (OS), $p < 0,05$).

Проводилась оценка функционального состояния слезного аппарата глаза в группах на основании результатов теста Ширмера-1 и пробы Норна, полученные данные представлены в таблице 23.

Таблица 23. Функциональные показатели состояния слезного аппарата в группах, %

	Тест Ширмера-1				Проба Норна	
	Норма	Лёгк.ст	Сред.ст	Тяж.ст	Норма	Снижение
1 группа (n=49)	69,3% # 2 гр. * 3 гр.	14,3% # 2,3 гр.	12,3% # 2,3 гр.	4,1% # 2,3 гр.	77,5% # 2 гр. ** 3 гр.	22,5% # 2 гр. ** 3 гр.
2 группа (n=59)	62,7% # 1,3 гр.	20,3% # 1,3 гр.	13,5% # 1,3 гр.	3,4% # 1,3 гр.	66,1% # 1 гр. * 3 гр.	33,9% # 1 гр. * 3 гр.
3 группа (n=27)	44,4% * 1 гр. # 2 гр.	26% # 1,2 гр.	18,5% # 1,2 гр.	11,1% # 1,2 гр.	37% ** 1 гр. * 2 гр.	63% ** 1 гр. * 2 гр.
Примечание: * обозначено статистически значимое различие с какой-либо из групп ($p<0,05$); ** обозначено статистически значимое различие с какой-либо из групп ($p<0,001$); # - обозначено отсутствие статистически значимых различий с группой ($p>0,05$).						

Как видно из данных, представленных в таблице 23, по результатам теста Ширмера в 1 и 2 группах нормальные показатели имеют 69,3% и 62,7% пациентов соответственно, в 3 группе этот показатель составляет только 44,4%, при этом с 1 группой статистически значимо ниже ($p_{1,3}=0,034$, $p<0,05$). Процент пациентов с лёгкой степенью снижения слёзопродукции наибольший во всех группах, в 3 группе процент пациентов с тяжелой степенью снижения слёзопродукции в 2,7 и 3,3 раза выше по сравнению с пациентами 1 и 2 групп соответственно.

Значительное снижение ВРСП наблюдается также у пациентов из 3 группы - 37% имеют нормальные показатели. По результатам пробы Норна, лица со стажем работы более 20 лет, имеет статистически значимое снижение времени разрыва слёзной плёнки по сравнению с лицами с подземным стажем работы до 20 лет ($p_{1,3}<0,001$; $p_{2,3}=0,012$, $p<0,05$). Во всех группах исследования определяется положительная корреляционная связь

между показателями теста Ширмера и пробы Норна ($r_1=0,539$ (OD), $r_1=0,47$ (OS); $r_2=0,36$ (OD), $r_2=0,5$ (OS); $r_3=0,532$ (OD), $r_3=0,539$ (OS), $p<0,05$). В 1 группе среднее значение показателя OSDI составило $14,34\pm 3,17$, во 2 группе – $15,86\pm 2,92$, в 3 группе показатель индекса – $27,52\pm 3,58$.

Таким образом, остаточная послеоперационная миопия не влияет на значение остроты зрения. Шахтёры с подземным стажем работы менее 10 лет имеют более высокую остроту зрения после эксимерлазерных рефракционных операций относительно лиц с подземным стажем работы более 10 лет. Выявлено, что риск развития дисфункции слезного аппарата у лиц с подземным стажем работы более 20 лет в 1,5-2 раза выше относительно шахтёров с меньшим стажем работы.

3.5. Характеристика производственного глазного травматизма в отсроченном послеоперационном периоде

У шахтёров всегда присутствует повышенный риск получения травмы органа зрения на рабочем месте, связанный со специфическими условиями профессиональной деятельности. Производственные травмы глаз могут приводить к осложнениям и неблагоприятным последствиям со стороны органа зрения. По данным анкетирования, 29,6% шахтёров отметили, что получали травму органа зрения в течение периода своей трудовой деятельности, при этом в 23,7% случаев травма органа зрения была получена до проведения эксимерлазерной коррекции зрения, в 5,9% - после проведения эксимерлазерной коррекции зрения ($p<0,01$). Немаловажно отметить, что в момент травмы в 92,5% случаев СИЗ органа зрения не использовались. Представлены клинические случаи производственного глазного травматизма шахтёров в отсроченном послеоперационном периоде.

Пациент Г., 1974 г.р., по профессии шахтер (МГВМ), впервые обратился в центр рефракционной коррекции зрения с целью проведения

эксимерлазерной операции по профессиональным показаниям. Данные первичного обследования пациента представлены в таблице 24.

Таблица 24. Данные предоперационного обследования пациента Г.

Кератометрия		Авторефрактометрия			Пахиметрия
OD K1=42,25	K2=42,50	Sph (-) 3,0	Cyl (-) 0,5	Ax 75	OD= 593 мкм
OS K1=42,25	K2=42,25	Sph (-) 3,75	Cyl (-) 0,5	Ax 82	OS= 600 мкм
Визометрия					
OD= 0,05	Sph (-) 4,0	Cyl (-) 0,75	Ax 78	S+C= 1,0	
OS= 0,05	Sph (-) 4,5	Cyl (-) 0,5	Ax 77	S+C= 1,0	
А-скан (ПЗО)		Тонометрия Ро			Ø роговицы
OD = 25,63 (3,49-3,58)		OD= 21,0			OD= 11,8
OS = 25,78 (3,64-3,52)		OS= 21,0			OS= 11,8
Кератотопография		Биомикроскопия			Глазное дно
OD б/о		OU: гиперемия конъюнктивы			OD б/о
OS б/о					OS б/о

Пациенту выполнена операция LASIK через две недели после проведенного осмотра на эксимерлазерной установке Allegretto Wave (Германия). Для формирования роговичного лоскута использовался микрокератом «MORIA M2» (Франция) с толщиной среза 120 мкм и ориентацией ножки клапана на 12ч. Диаметр оптической зоны 6,5 мм. Эксимерлазерная коррекция проведена по общепринятой технологии лазерного кератомилеза in situ, операция прошла без особенностей. Целевой послеоперационной рефракцией планировалась эметропия. По расчетным данным остаточная толщина роговичного ложа правого глаза - 434 мкм, левого глаза - 437 мкм. Медикаментозное сопровождение послеоперационного периода: комбинация антибиотика и глюкокортикостероида, слёзозаменитель по схеме. Осмотр пациента проводился на 1-е, 7-е сутки и через месяц после операции,

послеоперационное течение стандартное. На момент осмотра через месяц визометрия по электронной таблице Сивцева-Головина правого глаза: 1,0, левого глаза: 1,2. По данным авторефрактометрии правого глаза: Sph (-) 0,25 D Cyl 0 D; левого глаза: Sph 0 D Cyl 0 D. При биомикроскопии зона операции и состояние роговичного лоскута без особенностей. Пациент доволен результатом, выписан из клиники, вернулся к активному профессиональному труду.

Спустя два года после рефракционной операции, пациент вновь обратился в клинику с жалобами на снижение остроты зрения вдаль левого глаза. Из анамнеза известно, что 1,5 месяца назад получил травму левого глаза - удар крупным куском угля при работе в шахте. Обратился к офтальмологу в поликлинику по месту жительства через одну неделю, назначено лечение сроком на две недели. По результатам осмотра в клинике визометрия правого глаза: 0,9, левого глаза: 0,2 с/к Sph (+)0,75 D Cyl (-)3,0 D ax 121 = 0,9. По данным авторефрактометрии правого глаза: Sph (-)0,25 D Cyl (-)0,5 D ax 30; на левом глазу нестабильные показатели, диапазон значений варьировал: Sph от (+)0,5 D до (-)2,25 D, Cyl от (-)0,75 D ax 19 до (-)2,75 D ax 113. Пахиметрия правого и левого глаз 537 мкм и 550 мкм соответственно. Результаты пневмотонометрии правого глаза: 14,0, левого глаза: 16,0. Кератотопография правого глаза: post corneal surgery; левого глаза: abnormal cornea, повышены индексы ISV, IVA, IKA, IHD, ABR (рисунок 12).

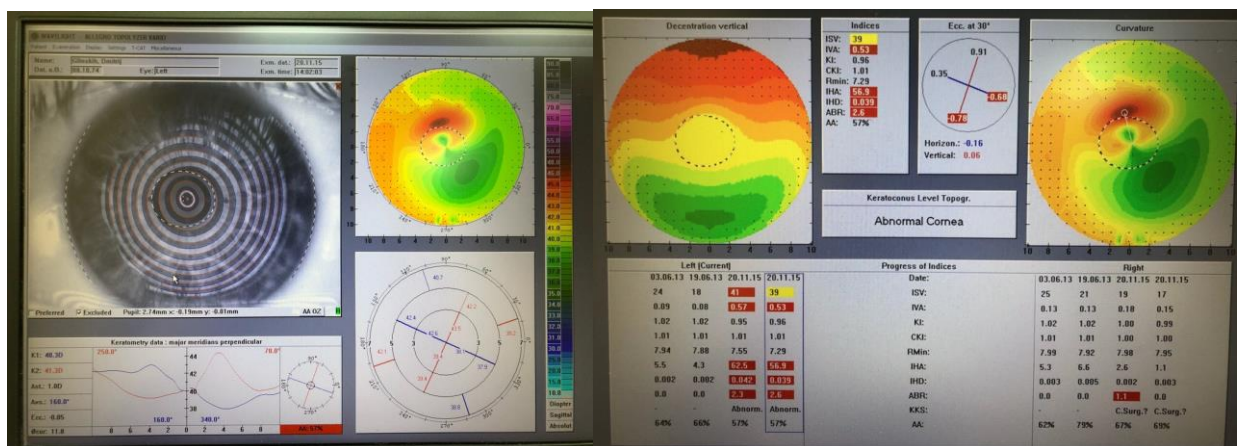


Рисунок 12. Пациент Г., 39 лет, два года после LASIK OU.

Результаты кератотопографии спустя 1,5 месяца после травмы левого глаза.

При биомикроскопии: правый глаз без особенностей, левый глаз - спокоен, конъюнктива бледно-розовая, в строме роговицы на границе оптической зоны с 8 до 12 ч включения угольной пыли, с 10 до 12ч два инородных тела, размером от 2 до 3 мм., роговичный лоскут адаптирован, фиксирован (рисунок 13). Передняя камера (ПК), радужка без особенностей. Зрачок на свет реагирует.

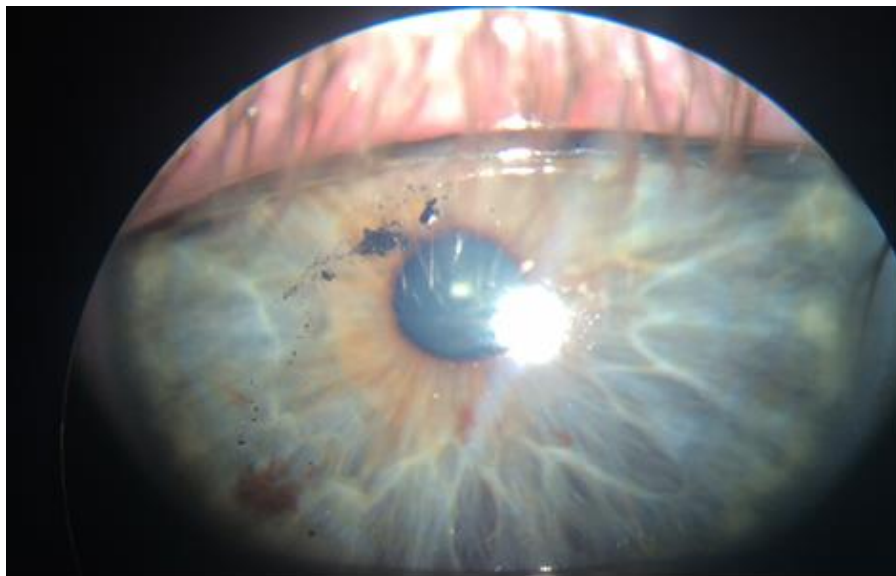


Рисунок 13. Пациент Г., 39 лет, два года после LASIK OU.

Биомикроскопия левого глаза спустя 1,5 месяца после травмы.

Данные ОКТ роговицы левого глаза: в строме роговицы по нижней границе лоскута ближе к оптической зоне неравномерной рефлексивности очаг, границы нечеткие (ИТ в виде осколка угольного камня); срез роговицы не деформирован (рисунок 14).

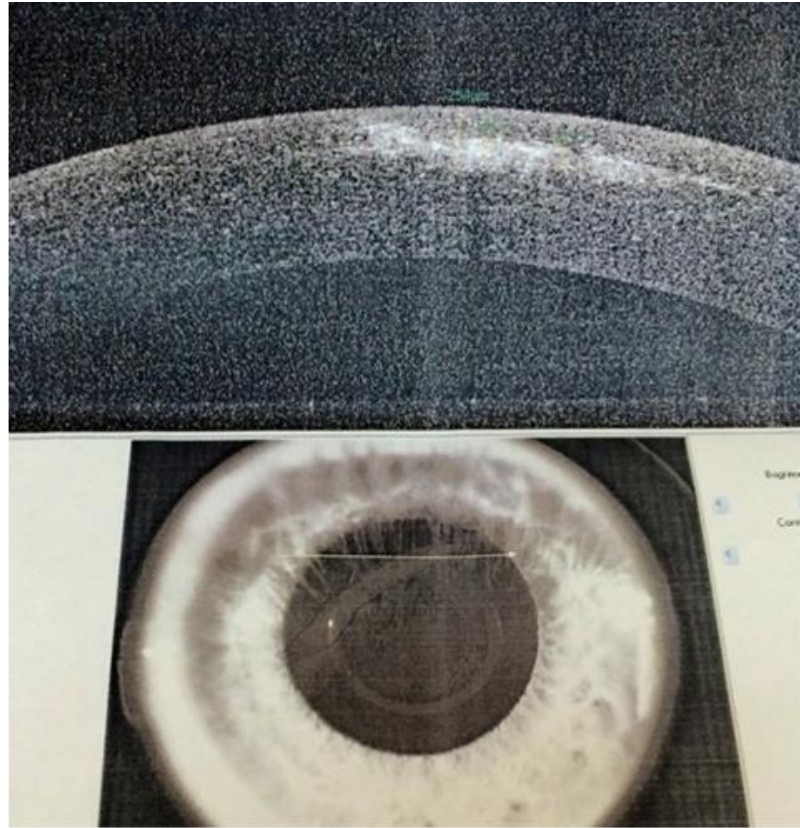


Рисунок 14. Пациент Г., 39 лет, два года после LASIK OU.

Данные ОКТ роговицы левого глаза спустя 1,5 месяца после травмы.

Через неделю после осмотра в клинике в условиях операционной пациенту было проведено механическое удаление ИТ под роговичным лоскутом левого глаза. Оперативное вмешательство проводилось под местной анестезией. Установлен векорасширитель. После выделения и поднятия роговичного лоскута выполнено удаление инородных тел с поверхности стромального ложа путем промывания 0,9% раствором хлорида натрия и с помощью шпателя. Далее лоскут уложен на поверхность стромального ложа путем ирригации 0,9% раствором хлорида натрия, адаптирован с помощью разглаживания влажным тупфером. Введение под конъюнктиву раствора Дексона 0,1% - 0,3 мг и Гентамицина 4%- 0,3 мг. Векорасширитель удален. По окончании операции надета мягкая контактная линза.

Пациент наблюдался на 1-е, 3-е, 7-е, 14-е сутки и через месяц после

операции. На момент осмотра через месяц после удаления ИТ роговицы, острота зрения левого глаза: 0,5 с/к Sph (-)1,0 D Cyl (-)0,5 D ax 123 = 0,5-0,6 н.к. Авторефрактометрия левого глаза: Sph (-)1,25 D Cyl (-)0,5 D ax 133. Биомикроскопия левого глаза: глаз спокоен, в строме роговицы с 10 до 12 ч по краю оптической зоны рубец, с 8 до 9 ч в параоптической зоне единичные угольные включения, эпителизация роговицы полная (рисунок 15). Данные ОКТ роговицы левого глаза: в динамике очаг более гипорефлективный, уменьшен в размере, в строме роговицы по границе лоскута предположительно формирование локального помутнения.



Рисунок 15. Пациент Г., 39 лет, два года после LASIK OU.

Биомикроскопия левого глаза через 1 месяц после механического удаления ИТ роговицы.

Через семь месяцев после удаления ИТ роговицы пациент явился на контрольный осмотр: острота зрения травмированного левого глаза: 0,9, авторефрактометрия левого глаза: Sph (-)0,5 D Cyl (-)0,5 D ax 130. Биомикроскопическая картина и данные ОКТ роговицы левого глаза без динамики через месяц после оперативного вмешательства. Пациент прошел периодический медицинский осмотр, допущен к подземному труду.

Другой клинический случай производственного глазного травматизма в отсроченном послеоперационном периоде: пациент К., 1982 г.р., шахтёр (ГРОЗ), обратился в центр рефракционной хирургии с целью проведения эксимерлазерной операции по профессиональным показаниям с диагнозом миопия слабой степени с астигматизмом обоих глаз. Данные предоперационного обследования пациента представлены в таблице 25.

Таблица 25. Данные предоперационного обследования пациента К.

Кератометрия		Авторефрактометрия			Пахиметрия
OD K1=44,25	K2=44,50	Sph (-) 1,0	Cyl (-) 0,75	Ax 75	OD= 556 мкм
OS K1=44,50	K2=45,00	Sph (-) 0,75	Cyl (-) 1,0	Ax 74	OS= 560 мкм
Визометрия					
OD= 0,5	Sph (-) 1,0	Cyl (-) 0,75	Ax 75	S+C= 1,0	
OS= 0,4	Sph (-) 0,75	Cyl (-) 1,0	Ax 74	S+C= 1,0	
А-скан (ПЗО)		Тонометрия Po		Ø роговицы	
OD= 23,37 (3,58-3,73)		OD= 17,0		OD= 11,4	
OS= 23,15 (3,79-3,41)		OS= 16,0		OS= 11,4	
Кератотопография		Биомикроскопия		Глазное дно	
OD б/о		OD б/о		OD б/о	
OS б/о		OS б/о		OS на 12ч очаг гиперпигментации	

Пациенту проведена операция LASIK по стандартной общепринятой технологии. Послеоперационный период протекал без особенностей, через месяц после оперативного вмешательства пациент выписан с остротой зрения 1,2 обоих глаз. По данным авторефрактометрии правого глаза: Sph 0 D Cyl (+)0,25 D; левого глаза: Sph 0 D Cyl 0 D. По результатам прохождения медицинской комиссии, пациент допущен к подземному труду.

Спустя год после эксимерлазерной операции, пациент повторно обратился в клинику с жалобами на нечёткость изображения, снижение

остроты зрения левого глаза. Из анамнеза известно, что две недели назад во время рабочей смены в шахте в область левого глаза попал кусок угля, СИЗ пациент не использовал. Через неделю после травмы обратился в поликлинику по месту жительства, проведено удаление инородных тел роговицы левого глаза, назначены инстиллянии Дикло-Ф. Данные объективного осмотра в клинике спустя две недели после травмы левого глаза: визометрия OS=0,4 с/к Sph (+)0,5 D Cyl (-)2,25 D ax 60 = 0,9; данные авторефрактометрии левого глаза: Sph (+)0,5 D Cyl (-)2,5 D ax 59. При биомикроскопии левый глаз спокоен, конъюнктива бледно-розовая, на роговице в оптической зоне субэпителиальное помутнение с точечными включениями угольной пыли, отмечается эрозия роговицы с 8 до 10 ч по краю лоскута, роговичный лоскут адаптирован, фиксирован. ПК, радужка без особенностей. Зрачок на свет реагирует. Пациенту рекомендована схема лечения в виде инстилляций антибиотика (Офлоксацин - 4 раза/сут), антисептика (Окомистин - 4 раза/сут), глюкокортикостероида (Дексаметазон 0,1% - 4 раза/сут), кератопротектор (Корнерегель - до 4-5 раз/сут). На момент контрольного осмотра через неделю острота зрения левого глаза 1,0, результаты авторефрактометрии левого глаза: Sph 0 D Cyl (-)0,5 D ax 80, пневмотонометрия левого глаза 16,0, при биомикроскопии роговицы визуализируется помутнение в оптической зоне. С пациентом проведена разъяснительная беседа о необходимости соблюдения мер техники безопасности в послеоперационном периоде и использования СИЗ, рекомендовано наблюдение в поликлинике по месту жительства.

Через два года после лазерной коррекции зрения пациент К. снова обратился в клинику на консультацию. Данные анамнеза: 1,5 месяца назад во время ночной смены в шахте получил удар орудием добычи угля (по типу топора) в область левого глаза, в момент травмы пациент защитные очки не использовал. Данные объективного осмотра: НКОЗ OS=0,9, результаты авторефрактометрии представлены на рисунке 16, пневмотонометрия левого

глаза 12,0.

unicos UNICOR CO. LTD			
URK-700			
AUTO REF / KERATOMETER			
2018/04/25		13:11	
		No. 26998	
[REF RESULT]			
VD:	12.0 mm	CYL:	+-
<R>	SPH	CYL	AX
AVE	0.00	+0.25	87
1	0.00	+0.50	87
2	0.00	+0.25	87
<L>	SPH	CYL	AX
AVE	-1.25	-0.50	74
1	-0.75	-1.50	60
2	-1.25	-0.75	54
3	0.00	-2.25	59
4	-1.25	-0.50	72
5	-1.50	-0.50	111
PD: 63			

Рисунок 16. Пациент К., 36 лет, два года после LASIK OU.

Данные авторефрактометрии спустя 1,5 месяца после травмы левого глаза.

При биомикроскопии левый глаз спокоен, конъюнктива бледно-розовая, на роговице в оптической зоне линейное субэпителиальное помутнение с крошковидными включениями угольной пыли (рисунок 17). ПК, радужка без особенностей. Зрачок на свет реагирует.

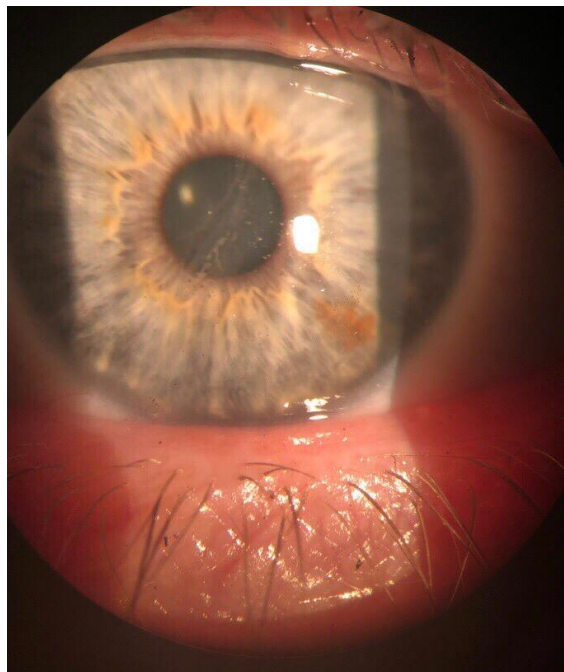


Рисунок 17. Пациент К., 36 лет, два года после LASIK OU.

Биомикроскопия левого глаза спустя 1,5 месяца после травмы.

Пациенту рекомендовано медикаментозное лечение: Дексаметазон 0,1% - 4 раза/сут по убывающей схеме, Арутимол -2 раза/сут и Хилопарин-Комод – 4 раза/сут, с контрольной явкой на осмотр через месяц. На момент осмотра через месяц острота зрения травмированного левого глаза: 1,0, авторефрактометрия левого глаза: Sph (-)0,25 D Cyl (-)1,5 D ax 53; Po=15,0 Биомикроскопическая картина без отрицательной динамики. На контрольный осмотр через полгода пациент не явился.

Таким образом, уголь как травматический агент имеет свойство ареактивности, инертности, биологической индифферентности, в связи с чем в ране отсутствует гнойный процесс.

Представленные клинические случаи свидетельствуют о том, что следует обращать внимание пациентов-шахтёров на необходимость соблюдать строгие меры техники безопасности в отсроченном послеоперационном периоде и проводить разъяснительные беседы о возможных рисках и осложнениях со стороны органа зрения, т.к. подземные условия труда горняков связаны с повышенным риском травматизации глаз. Следует донести информацию о необходимости своевременного раннего обращения за офтальмологической помощью в случае получения травм органа зрения, так как это обеспечивает более благоприятный прогноз.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Территориальные рамки настоящего исследования охватывают Кузнецкий угольный бассейн - Кузбасс (Кемеровская область). Угольная промышленность является фундаментом индустриального комплекса Кузбасса [101]. Кузбасс – это крупнейший угледобывающий центр РФ. Он является уникальным из всех разрабатываемых бассейнов страны и самым крупным по запасам угля. На его долю приходится 58% всей добычи угля России и 83,3% - по обеспечению углями коксующихся марок. На втором месте по объёму угледобычи находится Канско-Ачинский угольный бассейн (Красноярский край, частично Кемеровская область), обеспечивающий только 14,3% всей добычи угля РФ [63].

По показателю удельного веса добычи угля среди регионов России Кузбасс всегда занимал лидирующую позицию, если в 1995г. он составлял 37,4%, в 2001г. - 47,2%, в 2005г. - 52,3% , к 2016г. - 58%, в т.ч. коксующегося угля около 80% [89]. С 1890 по 2013 гг. на территории области добыто 8 млрд тонн угля [36, 89].

С начала XXI в. в РФ наблюдается стабильная тенденция уменьшения численности работников угольной промышленности – с 370,3 тыс. человек в 2000г. до 228 тыс. человек в 2008г. [29]. На начало 2002г. в России функционировало 113 шахт, 128 разрезов, суммарной мощностью около 280 млн тонн добываемого угля в год, а также 40 обогатительных фабрик, ежегодно перерабатывающих около 119 млн тонн угольной продукции. Общая численность занятого в отрасли персонала составляла 328 тыс. человек. В 2011г. работало 85 шахт и 114 разрезов, в угольной отрасли задействовано 182,5 тыс. человек, суммарная производственная мощность предприятий 405,3 млн тонн. По состоянию на 01.01.2021г., добычу угля в РФ осуществляют 58 угольных шахт и 133 разреза, из 150 тыс. работников, занятых на угледобывающем производстве РФ, порядка 100 тыс. горняков

работают на территории Кемеровской области [88, 89].

В Кемеровской области наблюдается аналогичная тенденция уменьшения численности работающих в угольной отрасли. В середине 90-х гг. в Кузбассе функционировали 77 шахт и 24 разреза, занятость экономически активного населения в отрасли составляла 14,3%. В 2002г. - 52 шахты и 37 разрезов, в отрасли трудилось 10,5% работающих. К 2005г. на угольной отрасли Кузнецкого бассейна задействованы 133,6 тыс. трудящихся (9,8% трудоспособного населения области), работающие на 50 шахтах, 44 разрезах и 27 обогатительных фабриках и установках. К 2010г. многоотраслевой комплекс по добыче угля включает в себя 110 угледобывающих предприятий и 35 обогатительных фабрик и установок, занятость населения в отрасли – 8,5% [51]. По состоянию на 01.01.2021г. в Кемеровской области функционирует 93 угледобывающих предприятия (41 шахта и 52 разреза) и около 50 обогатительных фабрик и установок, на которых трудятся порядка 100 тыс. человек [89].

С начала 2000-х гг. в Кузбассе наблюдается ежегодный стабильный рост угледобычи, так если в 2000г. было добыто 115 млн тонн угля, в 2010г. – 185 млн тонн, то в 2016г. поднято на- гора 227,4 млн тонн угля. В 2017 году добыча угля выросла еще на 6,2 и составила 241,5 млн тонн. В 2018 году добыто рекордное количество угля – 255,3 млн тонн [42, 89].

Можно сделать вывод о том, что в Кузбассе наблюдается практически ежегодное снижение занятости населения в угольной отрасли, но в тоже время значительными темпами увеличивается объём угледобычи, что приводит к увеличению реальной трудовой нагрузки на каждого шахтёра. На одного рабочего в Кузбассе, занятого в угледобыче, добывается в среднем 264 тонны угля в месяц.

Таким образом, угольная промышленность – это регионообразующая отрасль Кузбасса. Кузнецкий угольный бассейн – это крупнейший из всех эксплуатируемых каменноугольных бассейнов России, запасы угля Кузбасса

имеют не только всероссийский, но и мировой масштаб.

Несмотря на техническую реконструкцию, механизацию и автоматизацию горных работ, проведение комплекса санитарно-гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий, шахтеры подвергаются воздействию неблагоприятных факторов, представляющих потенциальную опасность возникновения и развития патологических процессов в различных органах и тканях, в том числе и в органе зрения. Доказано, что вредные и опасные условия труда шахтеров – повышенная запыленность, неблагоприятный микроклимат, недостаточная освещенность, вибрация, шум, оказывают неблагоприятное воздействие на орган зрения, что способствует развитию офтальмопатологии [40]. При этом важно отметить, что современные темпы развития угледобывающей отрасли приводят к значительному усложнению зрительной работы, увеличению объёма зрительных компонентов и интенсивности зрительной нагрузки, необходимых для ежедневного выполнения профессиональных задач.

В последние годы исследований, посвященных изучению последствий воздействия неблагоприятных факторов рабочей среды шахтёров на состояние органа зрения после эксимерлазерных рефракционных операций, практически не проводилось. Поэтому в настоящем исследовании особое внимание уделено изучению функционального состояния органа зрения после операции, особенностям биомикроскопии, ассоциациям подземного стажа работы и профессиональной группы с клинико-функциональными показателями органа зрения у шахтёров.

На сегодняшний день эксимерлазерная коррекция зрения является одним из наиболее распространенных, эффективных и безопасных методов коррекции аномалий рефракции, позволяющий получить прогностически надёжный результат. Первостепенная цель врача при планировании и проведении операции – это получение высокого анатомического и функционального результата, а также удовлетворенность пациента качеством

и остротой зрения после операции. При планировании результата и проведении лазерной коррекции зрения у шахтёров дополнительно необходимо учитывать дальнейшую профессиональную пригодность и перспективу прохождения медицинской комиссии для допуска к подземному труду.

Проведен проспективный анализ клинико-функциональных результатов эксимерлазерной коррекции аномалий рефракции у 135 шахтёров (270 глаз) - основная группа исследования и у 135 пациентов (270 глаз) группы сравнения, также проживающих на территории области.

В обе группы исследования вошли мужчины трудоспособного возраста, соответствующие общим установленным критериям отбора и включения в настоящее исследование. Группа шахтёров и группа сравнения сопоставимы между собой по возрасту ($p > 0,05$).

Основным параметром, определяющим успех реабилитации шахтёров после эксимерлазерных рефракционных вмешательств, является острота зрения. В группе шахтёров острота зрения обоих глаз на момент контрольного осмотра составила 1,0 (0,9-1,2), что соответствует запланированной остроте зрения после рефракционной операции. По данным биомикроскопии, 49,6% пациентов группы шахтёров имели различные изменения. Визуальные проявления ССГ обнаружены у 29,6% лиц, у 21% отмечена гиперемия конъюнктивы, у 13,2% – разнообразные помутнения роговицы (в т.ч. след от ИТ). Включения угольной пыли, что является профессиональной особенностью, отмечены у 11% шахтёров. В 1,5% случаев во время осмотра проведено удаление ИТ роговицы, давность попадания которого анамнестически не установлена.

Следующий этап исследования - сравнение полученных клинико-функциональных параметров органа зрения группы шахтёров с группой сравнения. Установлено, что значение остроты зрения в группе сравнения выше, чем в группе шахтёров ($p < 0,001$). У шахтёров НКОЗ OD=1,0 (0,9-1,2),

НКОЗ OS=1,0 (0,9-1,2), в группе сравнения этот показатель выше – НКОЗ OD=1,2 (1,0-1,2), OS=1,2 (1,0-1,2) (результаты представлены в виде Me (LQ-HQ)). При этом в двух группах определяется послеоперационная остаточная миопия и остаточный миопический астигматизм по данным авторефрактометрии. По показателю контрастной чувствительности в группах также выявлено статистически значимое различие – в группе шахтёров показатель КЧ составил 4 (3-4,5), в группе сравнения – 5 (5-5), $p<0,05$. Согласно проведенному корреляционному анализу по Спирмену, в обеих группах показатель КЧ статистически значимо коррелирует с такими параметрами как возраст, срок после операции, острота зрения обоих глаз. В группе шахтёров определяется корреляция с подземным стажем работы, связь во всех случаях отрицательная. Результаты биомикроскопии в группах статистически отличаются: в группе шахтёров чаще встречаются нестабильность слёзной плёнки ($p<0,05$), гиперемия конъюнктивы и включения угольной пыли в различных структурах глаза ($p<0,001$).

Медианы значений результатов тестов на определение функционального состояния слёзного аппарата (тест Ширмера, проба Норна) находятся в пределах нормальных показателей. Между показателями теста Ширмера и пробы Норна определяется статистически значимая положительная корреляционная связь средней силы в обеих группах.

Анализ различных клинико-функциональных показателей органа зрения у всех пациентов настоящего исследования проведён в различных возрастных группах: I группа - до 30 лет, II группа - возраст 30-39 лет и пациенты старше 40 лет - это III возрастная группа. У пациентов до 30 лет отмечаются наилучшие функциональные результаты обеих групп исследования, данные не отличаются и сопоставимы между собой. После 30 лет острота зрения у шахтёров ниже по сравнению с группой сравнения, различия статистически значимы, в III возрастной группе острота зрения составляет 0,9 (0,9-1,0). По показателю КЧ у лиц старше 30 лет отмечается

снижение показателя в группе шахтёров по сравнению с группой сравнения, после 40 лет различия статистически значимы ($p < 0,05$).

Дополнительно проведен анализ результатов анкетирования. В группе шахтёров наибольший интерес представляет блок профессиональных вопросов – использование средств индивидуальной защиты для глаз, учёт глазного травматизма, изменение отношения к глазам после операции. Регулярно используют СИЗ только 59,9% шахтёров, неоднократно отмечено, что при отсутствии на шахте внешнего контроля за обязательностью использования СИЗ, количество случаев не применения средств защиты увеличивается. После операции 67,74% шахтеров отмечают, что изменили свое отношение к состоянию здоровья глаз, так 42,2% прооперированных горняков стали чаще пользоваться при работе СИЗ; в группе сравнения только 40,8% пациентов изменили отношение к состоянию органа зрения. По результатам анкетирования, слезозаменители используют 23% пациентов из группы сравнения и только 10,4% шахтёров ($p < 0,01$).

Отдельно была изучена профессиограмма шахтёров. Во время трудового процесса шахтёры подвергаются воздействию не одного, а целого комплекса неблагоприятных факторов, которые зависят от специфики трудового процесса каждой шахтёрской специальности. На основании оценки условий труда шахтёров, их относят к работникам с высоким (кл. 3.3-3.4 категорий опасности и вредности труда) профессиональным риском по степени их потенциального вреда для здоровья. Рассмотрены клиничко-функциональные особенности органа зрения у шахтёров разных профессиональных групп, относящихся к данному классу: электрослесари подземные, горнорабочие подземные, проходчики, машинисты горных выемочных машин, горнорабочие очистного забоя, помощники начальника участка. Показатель остроты зрения не зависит от вида профессии шахтёров, а остаточная миопия не влияет на значение остроты зрения. По результатам теста Ширмера, пробы Норна, показателю индекса OSDI, статистически

значимые различия выявлены в группе МГВМ – у данной категории лиц повышен риск развития ССГ. У проходчиков в 12,5% случаев выявляются изменения по данным ОКТ роговицы и в 62,5% присутствуют изменения по результатам биомикроскопии - самый высокий показатель среди профессиональных групп.

Для оценки ассоциаций функциональных результатов органа зрения с подземным стажем работы, шахтёры были разделены на три группы – с подземным стажем работы меньше 10 лет, со стажем 10-19 лет и группа со стажем более 20 лет. Установлено, что острота зрения обоих глаз шахтёров со стажем работы менее 10 лет выше относительно шахтёров 2 и 3 групп. По данным корреляционного анализа по Спирмену, во всех группах выявлена статистически значимая зависимость КЧ с функциональными показателями слёзного аппарата ($r_1=0,46$ (OD), $r_1=0,47$ (OS); $r_2=0,346$ (OD), $r_2=0,322$ (OS); $r_3=0,429$ (OD), $r_3=0,422$ (OS), $p<0,05$). У лиц с общим подземным стажем больше 20 лет выявляется статистически значимое снижение общей слезопродукции и времени разрыва слёзной плёнки, что является показателем дисфункции слёзного аппарата.

Далее представлены два клинических случая производственных травмы органа зрения в отсроченном послеоперационном периоде, полученных во время работы в шахте. Представленные случаи наглядно демонстрируют, что большое значение исхода глазных травм имеет своевременность и качество оказания помощи. Полученные травмы можно было избежать при использовании шахтёрами СИЗ. На шахтах, где строго контролируется использование СИЗ, показатель глазного травматизма существенно ниже. Контроль за соблюдением правил техники безопасности и регулярным использованием СИЗ являются ключевой мерой профилактики производственных травм органа зрения.

В связи с выше изложенным, важным является обоснование и внедрение системы профилактических мероприятий, направленных на

снижение рисков в послеоперационном периоде. Комплекс мер профилактики (управление риском) необходимо направить на снижение или устранение уровней опасных факторов, внедрение безопасных систем работы; регулярное наблюдение за условиями труда, состоянием здоровья шахтёров (предварительные и периодические медосмотры, группы диспансерного наблюдения, целевые медосмотры и др.); регулярное применение СИЗ и контроль их использования. В соответствии с законодательством РФ, работодатель обязан обеспечить безопасность работников, информировать их о потенциально существующих рисках на рабочих местах и необходимых мерах защиты и профилактики. В свою очередь работник имеет право получить достоверную информацию о существующем риске повреждения здоровья, а также отказаться от выполнения работ в случае возникновения опасности для его жизни и здоровья. Управление риском должно предусматривать активное взаимодействие работодателей, работников и других заинтересованных сторон в улучшении условий труда и сохранении здоровья [29].

Медицинские осмотры, в том числе офтальмологический приём, шахтёров - важная составляющая медико-санитарной и профпатологической помощи, которая играет важную роль в выявлении и профилактике производственно-обусловленных и начальных стадий профессиональных заболеваний органа зрения. Особенно это важно для пациентов, перенесших эксимерлазерную коррекцию зрения. Офтальмологический приём должен включать сбор жалоб и анамнеза с учётом профессиональной деятельности и специализации шахтёра, проведение минимальных стандартных обследований (визометрия, тонометрия, периметрия, биомикроскопия), при необходимости - дополнительных (более углубленных), по показаниям. При наличии осложнений в послеоперационном периоде необходима консультация офтальмолога в специализированных центрах рефракционной хирургии области, при необходимости разработка индивидуальной

программы реабилитации шахтёра. Данные меры помогут снизить долю офтальмопатологий в нозологической структуре заболеваемости шахтёров, предупредить развитие профессионально обусловленных заболеваний органа зрения и осложнений в послеоперационном периоде, что позволит обеспечить профессиональное долголетие с требуемым высоким уровнем зрительной работоспособности.

ВЫВОДЫ

1. В результате эксимерлазерной коррекции зрения у шахтёров в отсроченном послеоперационном периоде достигнуты высокие зрительные функции: медиана значения остроты зрения обоих глаз составила 1,0 (0,9-1,2). Остроту зрения выше 1,0 имели 37,8%, 1,0 - 34,07%, 0,9 - 11,11%, 0,8-0,7 - 10,36%, 0,6 и ниже - 6,66%.

2. Показатель контрастной чувствительности является прогностическим критерием функционального исхода эксимерлазерных рефракционных операций. Выявлена положительная корреляционная связь разной силы с остротой зрения во всех группах исследования: в группе шахтёров $R = 0,46$ (OD), $R = 0,4$ (OS), в группе сравнения $R = 0,3$ (OD), $R = 0,3$ (OS), $p < 0,05$.

3. Острота зрения ниже у шахтёров старше 30 лет, контрастная чувствительность - у шахтёров старше 40 лет, по сравнению с пациентами из группы сравнения. Величина остроты зрения и функциональное состояние слёзного аппарата у шахтёров после эксимерлазерной коррекции зрения ассоциированы с суммарным стажем подземных работ: при стаже более 10 лет прогнозируются более низкие зрительные функции, при стаже более 20 лет снижается показатель контрастной чувствительности. Риск развития дисфункции слезного аппарата у лиц с подземным стажем работы более 20 лет в 1,5-2 раза выше относительно шахтёров с меньшим стажем работы.

4. У шахтёров основных подземных специальностей в отсроченном послеоперационном периоде при биомикроскопии отмечены: нестабильность слёзной плёнки в 29,6%, гиперемия конъюнктивы в 21,5%, помутнения роговицы в 13,2% случаев, включения угольной пыли в различных структурах глаза в 11%. Изменения переднего отдела глазного яблока чаще отмечены у проходчиков. К группе риска по развитию синдрома «сухого глаза» относятся шахтёры с рабочей специальностью машинист горных выемочных машин. В зафиксированных 3,5% случаев длительного

нахождения угля в роговичном подлоскутном пространстве в отсроченном послеоперационном периоде, уголь, как травмирующий агент, не являлся источником гнойного процесса.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. В обязательный периодический медицинский осмотр у шахтёров помимо стандартной визометрии, тонометрии и периметрии (согласно приказа Минздрава РФ №29н), необходимо включить биомикроскопию, что особенно важно для шахтёров, перенесших эксимерлазерную рефракционную операцию на роговице. Внедрение нового алгоритма осмотра будет соответствовать современным требованиям к осуществлению лечебно-профилактических мероприятий, а также поможет осуществить контроль и раннюю диагностику возможных осложнений послеоперационного периода, в том числе при их минимальных клинических проявлениях.

2. Шахтёры относятся к группе риска по развитию синдрома «сухого глаза» и заболеваний переднего отдела глазного яблока воспалительного характера, что может негативным образом отразиться на течении послеоперационного периода. В связи с этим, шахтёрам, перенесшим эксимерлазерную коррекцию зрения, в качестве профилактической меры следует применять препараты искусственной слезы.

3. При регистрации случаев осложнений и травм различной этиологии органа зрения у шахтёров после эксимерлазерных рефракционных операций, врачам-офтальмологам общих лечебно-профилактических учреждений необходимо направлять пациентов в специализированные клиники рефракционной хирургии. Раннее выявление осложнений в послеоперационном периоде, своевременная постановка диагноза и правильная тактика дальнейшего ведения пациента позволит обеспечить благоприятный прогноз, сократить срок реабилитации и вернуться к профессиональной трудовой деятельности.

4. Предлагается информационная памятка-алгоритм наблюдения шахтёров после оптикореконструктивных операций на роговице для врачей-

офтальмологов и профпатологов (Приложение 4).

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ В РАБОТЕ

ВБ	вибрационная болезнь
ВГД	внутриглазное давление
ВМД	возрастная макулярная дегенерация
ВРСП	время разрыва слёзной плёнки
ГРОЗ	горнорабочий очистного забоя
ГРП	горнорабочий подземный
дптр	диоптрия
ИТ	инородное тело
КС	кератоконус
КЧ	контрастная чувствительность
ЛАСИК	Laser- Assisted In Situ Keratomileusis (LASIK)
МГВМ	машинист горно-выемочных машин
МКОЗ	максимально скорректированная острота зрения
НКОЗ	некорректированная острота зрения
ОКТ	оптическая когерентная томография
ПДК	предельно допустимая концентрация
ПЗО	передне-задняя ось
ПК	передняя камера
РФ	Российская Федерация
СИЗ	средство индивидуальной защиты
с/к	с коррекцией
ССГ	синдром «сухого глаза»
ЦСХ	центральная серозная хориоретинопатия
ЦТР	центральная толщина роговицы
М	среднее значение
Me	медиана
Cyl	обозначение цилиндрической линзы (cylinder)

LQ	нижний квартиль
OD	правый глаз (лат. oculus dexter)
OS	левый глаз (лат. oculus sinister)
OSDI	Ocular Surface Disease Index
Sph	обозначение сферической линзы (sphere)
UQ	верхний квартиль

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамова, И.Н. Состояние органа зрения у металлургов некоторых цехов КМК / И.Н. Абрамова, И.Ф. Круглякова, Ф.Г. Левина и др. // Офтальмологический журнал. – 1984. - №4. – С.239-241.
2. Агаева, Ф.А. Патология органа зрения у работников нефтехимической промышленности (обзор литературы) / Ф.А. Агаева // Azerbaijan Journal of Ophthalmology. - 2017. - №2 (24). - С.112-116.
3. Азнабаев, М.Т. Эволюция термина синдром «сухого глаза» и классификации данной патологии / М.Т. Азнабаев, С.Р. Авхадеева, Г.А. Азаматова // Медицинский вестник Башкортостана. - 2017. - №2 (68). – С.14-17.
4. Алборова, М.А. Гигиеническая оценка условий труда и приоритетные факторы риска здоровью станочников по металлообработке / М.А. Алборова, Н.И. Латышевская, Л.А. Давыденко, Н.В. Левченко // Прикаспийский вестник медицины и фармации. - 2020. - №1(1). - С.14-19.
5. Алиева, З.А. Профессиональная патология органа зрения / З.А. Алиева, А.П. Нестеров, З.М. Скрипниченко // - М.: Медицина, 1988. - 288 с.
6. Андреева-Галанина, Е.Ц. Шум и шумовая болезнь / Е.Ц. Андреева-Галанина, С.В. Алексеев, А.В. Кадыскин // - Львов, 1972. – 303 с.
7. Артемьева, Т.Б. Глаукома как медико-социальная проблема у работающих угольных предприятий / Т.Б. Артемьева, Э.В. Фатеева // Многопрофильная больница: проблемы и решения: - мат. XVII Всерос. науч.-практ. конф. - Ленинск-Кузнецкий, 2013. – С. 260-261.
8. Атьков, О.Ю. Клинико-методологические аспекты организации офтальмологической помощи работникам железнодорожного транспорта. Стандарты оказания офтальмологической помощи в негосударственных учреждениях здравоохранения ОАО «РЖД» / О.Ю. Атьков, Е.С. Леонова // - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 214 с.

9. Бабанов, С.А. Профессиональные заболевания органа зрения, связанные с воздействием физических факторов / С.А. Бабанов // Русский медицинский журнал. Клиническая офтальмология. - 2015. - №2. - С.89-94.
10. Бабанов, С.А. Профессиональные поражения органа зрения / С.А. Бабанов // Медицинская сестра. - 2018. - №7. - С.7-12.
11. Бабанов, С.А. Профессиональные поражения органа зрения: современное понимание и диагностика / С.А. Бабанов // Санитарный врач. – 2015. – №5-6. – С.11-23.
12. Базилевич, Я.П. Травматизм органа зрения у шахтостроителей и шахтёров Львовско-Волынского угольного бассейна и пути его профилактики: автореф. дисс. ... канд. мед. наук / Я.П. Базилевич. - Львов, 1974. – 15 с.
13. Бакиров, А.Б. Профессиональные риски нарушения здоровья у работников, занятых добычей полезных ископаемых / А.Б. Бакиров, Л.К. Каримова, Г.Г. Гимранова и др. // Мат. VII Всероссийской науч.-практич. конф. с международным участием. - Пермь, 2016. - Т.2. - С.55-58.
14. Баловцев, С.В. Управление производственными рисками на угольных шахтах на основе ранжирования требований безопасности / С.В. Баловцев, О.В. Воробьева // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2016. - №12. – С. 15-20.
15. Бикбов, М.М. Сравнение эффективности LASIK и Femto-LASIK у пациентов с миопией и астигматизмом / М.М. Бикбов, Ю.К. Бурханов, Э.Л. Усубов и др. // Сборник научных трудов научно-практической конференции по офтальмохирургии с международным участием «Восток – Запад». – Уфа, 2014. - №1. - С.79 - 80.
16. Благун, И.В. Производственные риски офтальмологической патологии у подземных работников угольных шахт / И.В. Благун, Д.В. Варивончик // Сборник тезисов международной научно-практической конференции

- студентов и молодых учёных "Актуальные проблемы современной медицины и фармации - 2019". - Республика Беларусь, г.Минск, 2019.- С.330.
- 17.Бржеский, В.В. Алгоритм выбора слезозаместительной терапии у пациентов в амбулаторной практике / В.В. Бржеский // РМЖ. Клиническая офтальмология. - 2018. - №1.- С.13-19.
 - 18.Бржеский, В.В. Синдром «сухого глаза» и заболевания глазной поверхности. Клиника, диагностика, лечение / В.В. Бржеский, Г.Б. Егорова, Е.А. Егоров // – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 464 с.
 19. Бузало, А.Ф. Изменение органа зрения при вибрационной болезни / А.Ф. Бузало // Материалы IV съезда офтальмологов СССР. – Киев, 1973.
 20. Бусленко, Е.А. Характеристика ранних изменений органа зрения у рабочих, связанных с местной вибрацией в судоремонтной промышленности / Е.А. Бусленко // V Всесоюзный съезд офтальмологов. – М., 1979. – Т.5. – С.38-39.
 21. Бухтияров, И.В. Актуальные вопросы профессиональных и производственно-обусловленных заболеваний органа зрения / И.В. Бухтияров, Л.П. Кузьмина, Е.Е. Шиган и др. // Azerbaijan Journal of Ophthalmology. - 2018. - №2 (27). - С.32-37.
 22. Бянкина, И.Н. Эпидемиологические аспекты патологии органа зрения у работников железнодорожного транспорта / И.Н. Бянкина, И.Е. Панова, Е.С. Леонова // Сб. научных статей: Новые технологии в офтальмологии. 2010. - С.40-42.
 23. Ворошилов, Я.С. Влияние угольной пыли на профессиональную заболеваемость работников угольной отрасли / Я.С. Ворошилов, А.И. Фомин // Уголь. - 2019. - №4 (1117). - С.20-25.
 24. Гимранова, Г.Г. Распространенность основных неинфекционных, производственно-обусловленных заболеваний у работников нефтедобывающей отрасли / Г.Г. Гимранова, А.Б Бакиров, Э.Р.

- Шайхлисламова // Медицина труда и экология человека. - 2016. - № 1. - С.5-15.
25. Гиниятуллина, А.Х. О влиянии продуктов сернистой нефти на орган зрения / А.Х. Гиниятуллина // Вестник офтальмологии. - 1974. - №4. - С.64-66.
26. Глинтерник, С.Л. Сосудистые изменения глаза у лиц, подвергающихся вибрации / С.Л. Глинтерник // Материалы IV съезда офтальмологов СССР. – Киев, 1973.
27. Годин А.М. Статистика: учебник / А.М. Годин // – М.: Дашков и К, 2018. – 412 с.
28. Голованова, Е.Л. Анализ выявляемости офтальмологической патологии при профосмотре / Е.Л Голованова // Материалы научно-практической конференции «Профессиональное здоровье и трудовое долголетие» (5–6 июля 2018). - г. Шахты, 2018. - С.38–39.
29. Головкова, Н.П. Оценка условий труда, профессионального риска, состояния профессиональной заболеваемости и производственного травматизма рабочих угольной промышленности / Н.П. Головкова, А.Г. Чеботарёв, Н.О. Каледина и др // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2011. – № 7. – С.9–40.
30. Горблянский, Ю.Ю. Организация и проведение обязательных медицинских осмотров работников / Ю.Ю. Горблянский, Н.В Яковлева, О.Г. Хоружая // - Ростов н/Д: РостГМУ, 2015. -187 с.
31. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Кемеровской области в 2014 году» / Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия по Кемеровской области. – Кемерово: Кузбассвуиздат, 2015. – 251 с.
32. Григорьев, Ю.А. Факторы предрасположенности к производственному травматизму / Ю.А Григорьев, О.И. Баран // Многопрофильная больница:

- проблемы и решения: мат. III Всерос. конф. - Ленинск-Кузнецкий, 2010. – С.20-21.
33. Добромыслов, А.Н. Поражение хрусталиков у рабочих электролизного производства / А.Н. Добромыслов, В.А. Мальцева // Вестник офтальмологии. – 1985. - №5. – С.58-59.
 34. Дога, А.В. Этапы развития и современные аспекты кераторефракционной хирургии / А.В. Дога, И.А. Мушкова, А.Д. Семенов и др. // Практическая медицина. - 2016. - №6 (98). - С.36-41.
 35. Дорожкин, А.В. Катаракта металлургов у рабочих современного кислородно-конвертерного производства / А.В. Дорожкин // Вестник офтальмологии. - 2003. - №3. - С.31-34.
 36. Достижения и рекорды Кузбасса / Администрация Кемеровской области, Департамент культуры и национальной политики Кемеровской области. – [Кемерово], 2013. – 31 с.
 37. Егоров, Е.А. Особенности терапии синдрома «сухого глаза» / Е.А. Егоров // РМЖ. Клиническая офтальмология. - 2018. - №3. – С.146-149.
 38. Зац, Л.Б. Взрывная травма глаз у шахтёров: автореф. дисс. ... докт. мед. наук / Л.Б. Зац. - Сталино, 1956. – 13 с.
 39. Зац, Л.Б. Травма глаз углём / Л.Б. Зац // - М: Медгиз, 1950. – 19 с.
 40. Иванова, А.М. Офтальмопатология у шахтеров Кузбасса / А.М. Иванова, Т.Б. Артемьева, Э.В. Фатеева // Актуальные вопросы, особенности и лечение заболеваний глаз: материалы науч. - практ. конф. - Кемерово, 2015. - С.14–19.
 41. Измеров, Н.Ф. Профессиональная патология. Национальное руководство / Н.Ф. Измеров // – М., 2011. – 784 с.
 42. Информационный портал «Кемеровская область» [Электронный ресурс]. - URL: <http://kemoblast.ru>
 43. Казанцев, Ал. Д. Эволюция и современная ступень развития эксимерного лазера как средства оптической коррекции зрения / Ал. Д. Казанцев, Ан.

- Д. Казанцев // Вестник Совета молодых учёных и специалистов. - 2016.- Т.2. - №2 (13). – С.54-57.
44. Калинина, И.В. Особенности оперативного лечения язвы роговицы ксеротической этиологии / И.В. Калинина, Е.Е. Сомов, В.В. Бржеский // Научный вестник здравоохранения Кубани. – 2017. - №48(1). – С.11–20.
45. Калмыков, Р.В. Патология передних отделов глаза у работающих в условиях цементного производства / Р.В. Калмыков, А.В. Истомин, Т.Г. Каменских, П.В. Серебряков // Здоровье населения и среда обитания. - 2015.- №4 (265). – С.13-17.
46. Калмыков, Р.В. Препараты на основе гидроксипропил гуара в лечении синдрома «сухого глаза» у пациентов, занятых в цементном производстве / Р.В. Калмыков, Т.Г. Каменских // Медицинский вестник Башкортостана. - 2016.- Т.11. - №1 (61). - С.16-18.
47. Калмыков, Р.В. ОКТ-исследование влияния цементной пыли и препарата-кератопротектора на структуру роговицы / Р.В. Калмыков, Д.В. Попова, Т.Г. Каменских и др. // Саратовский научно-медицинский журнал. - 2017. - №2. – С.400-406.
48. Каменских, Т.Г. Современные подходы к диагностике и лечению синдрома «сухого глаза» / Т.Г. Каменских, Р.В. Калмыков // Ремедиум Приволжье. - 2015. - №4 (134). – С.17-21.
49. Карамова, Л.М. Исследования органа зрения при ранней диагностике отклонений в состоянии здоровья работающих в нефтеперерабатывающей промышленности / Л.М. Карамова, М.П. Обухова // Гигиена труда и профессиональные заболевания. - 1991. - №11. - С.1-3.
50. Касимов, Э.М. Особенности глазной патологии у работников нефтехимической промышленности Азербайджана на месторождении "Нефтяные камни" / Э.М. Касимов // Azerbaijan Journal of Ophthalmology. - 2017. - №3(25). - С.76-80.

51. Кемеровская область. Инвестиционный паспорт. – Кемерово: Сибирская издательская группа, 2010. – 59 с.
52. Колбанов, В.В. Влияние вибрации на слепое пятно зрительного анализатора / В.В. Колбанов, В.И. Медведев // Гигиена труда и профессиональных заболеваний. – 1973. – №8. – С.49-52.
53. Коротенко, О.Ю. Частота хронической общесоматической патологии у работников основных профессий угледобывающих предприятий юга Кузбасса / О.Ю. Коротенко, Е.С. Филимонов, О.Н. Блажина, Е.В. Уланова // Медицина в Кузбассе. - 2019. - Т.18. - № 4. - С.16–20.
54. Куренкова, Г.В. Гигиеническая характеристика условий труда в подземных сооружениях и их влияние на здоровье работников / Г.В. Куренкова, Е.П. Лемешевская // Сиб. мед.журн. – Иркутск, 2015.- №5.- С.98-105.
55. Куренкова, Г.В. Проблемы сохранения здоровья работников, обсуживающих железнодорожные тоннели Восточной Сибири / Г.В. Куренкова, Е.П. Лемешевская // Бюл. Вост.-Сиб. науч. центра СО РАМН. - 2013. - №3-2 (91). - С.89-93.
56. Лазук, П.В. Нозологическая структура глазной патологии пожарных и спасателей по данным предварительных и периодических осмотров в 2015-2017 гг. / П.В. Лазук // Функционирование автоматизированной информационно-телекоммуникационной системы в целях повышения готовности Службы медицины катастроф Минздрава России к реагированию и действиям в ЧС: материалы научно-практической конференции (г. Москва, 27-28 ноября 2018 г.). - М., 2018. - С.53-54.
57. Лапко, И.В. Клинико-функциональные изменения органа зрения при вибрационной болезни и её ассоциированных формах / И. В. Лапко // Знание. – 2018. – № 3-1(55). – С.31-35.
58. Латышевская, Н.И. Условия труда и профессиональные риски патологии передних отделов глаза у станочников по металлообработке / Н.И.

- Латышевская, М.А. Алборова, Л.А. Давыденко, А.В. Беляева // Медицина труда и промышленная экология. - 2020. - Т. 60. - №7. - С.462-467.
59. Леонова, Е.С. Результаты углубленного клинико-физиологического обследования органа зрения машинистов локомотивов / Е.С. Леонова, И.Н. Бянкина, Е.В. Щекотов, Е.А. Карауловская // Медицина труда и промышленная экология. - 2011. - №1. - С.38-42.
60. Леонова, Е.С. Медико-гигиенические и организационные аспекты зрительной астенопии у машинистов локомотивов / Е.С. Леонова, С.В. Поляков // Национальная Ассоциация Ученых.- 2015. - №4-4(9). - С.68-70.
61. Максимов, С.А. Условия труда шахтеров угольных шахт в современных условиях / С.А. Максимов, Ю.Н. Мазур, Е.А. Цыганцев // Материалы V Международной научно-практической конференции «Стратегические вопросы мировой науки - 2009». - 2009. - С.46-49.
62. Мальцев, М.С. Результаты изучения состояния здоровья работников, занятых в хлебопекарном производстве / М.С Мальцев // Саратовский научно-медицинский журнал. - 2014. - №2. - С.229-231.
63. Малышев, Ю.Н. Угольная промышленность в России в XXI веке / Ю.Н. Малышев // – М.: Грани, 2008. – 250 с.
64. Малышева, С.С. Клинико-функциональные критерии глазного симптомокомплекса системного ангиотрофонеvroза при вибрационной болезни: автореф. дисс. ... канд. мед. наук / С.С. Малышева. - Екатеринбург, 2017. - 24 с.
65. Малышева, С.С. Вибрация как этиологический фактор развития оптической нейропатии / С.С. Малышева, С.А. Петров // Современные технологии в офтальмологии. – 2016. - № 4. - С. 140 - 143.
66. Маркова, Е.Ю. Миопия: патогенез и современные методы контроля. Обзор литературы / Е.Ю. Маркова, Р.С. Исабеков, Г.В. Авакянц, М.М. Яхьяева // Офтальмология. – 2022. – Т.19. – №1. – С.149-155.

67. Мартынова, Н.А. Профессиональная заболеваемость шахтеров (обзор) / Н.А. Мартынова, В.В. Кислицына // Здоровье. Медицинская экология. Наука. - 2017. - №5 (72). – С.46-52.
68. Мачехин, В.А. История развития рефракционной хирургии / В.А. Мачехин, В.А. Львов // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. - 2014. - №4. – С.1183-1185.
69. Медведовская, Ц.П. О функциональном состоянии зрительного анализатора у лиц, подвергающихся воздействию общей низкочастотной толчкообразной вибрации / Ц.П. Медведовская, А.Ф. Павлюк // Гигиена и санитария. – 1973. – № 3. – С.42-46.
70. Мельниченко, М.А. Хронические воспалительные и дистрофические заболевания переднего отрезка глаз и их связь с генетическими полиморфизмами у работников металлургического производства / М.А. Мельниченко, Н.В. Мальцева, А.Л. Онищенко, О.Ф. Лыкова, Т.В. Конышева, В.И. Забелин // Медицина труда и промышленная экология. - 2012. - №6. - С.7-13.
71. Мельниченко, М.А. Частота, структура и особенности лечения офтальмопатологии металлургов: автореф. дисс. ... канд. мед. наук / М.А. Мельниченко. - Красноярск, 2013. - 22 с.
72. Можеренков, В.П. Изменения органа зрения при воздействии вибрации / В.П. Можеренков, А.Б. Чемный // Офтальмологический журнал. - 1982. - №3. – С.180-182.
73. Мухин, Н.А. Профессиональные болезни / Н.А. Мухин, С.А. Бабанов, В.В. Фомин // - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 576 с.
74. Новикова, Т.А. Условия труда и профессиональный риск нарушений здоровья работников хлебопекарного производства / Т.А. Новикова, Ю.А. Алешина, И.Н. Луцевич, Ш.Ж. Мусаев // Гигиена и санитария. - 2020. - Т.99. - №8. - С.809-815.
75. Нуритдинова, Ф.Н. Влияние вибрации на орган зрения / Ф.Н.

- Нуритдинова // – Ташкент: Медицина, 1977 – 66 с.
76. Овечкин, И.Г. Хирургическая коррекция "физиологического" астигматизма у лиц зрительно-напряженного труда с близорукостью / И.Г. Овечкин, В.Е. Юдин, А.А. Будко, Е.И. Беликова, А.А. Кожухов, М.Д. Пожарицкий, А.В. Шакула // Военно-медицинский журнал. – 2019. – Т.340. – № 2. – С.77-79.
 77. Овечкин, И.Г. Эксимерлазерная коррекция близорукости технологиями мехЛАСИК и фемтоЛАСИК (с позиций силовых ведомств) / И.Г. Овечкин, Т.С. Кузнецова, Е.В. Жовнерчук // Медицинский вестник МВД. – 2015. – № 1(74). – С.60-62.
 78. Окс, Е.И. Оценка условий труда и расчет допустимого (безопасного) стажа основных профессий угольных шахт Кузбасса / Е.И. Окс, В.А. Куракин, А.О. Абашкин // Медицина труда и экология человека. - 2015. - №3. – С.147-150.
 79. Окунева, Ю.И. Средства индивидуальной защиты на угольных шахтах / Ю.И. Окунева // Современные проблемы экологии: материалы XIV Международной научно-технической конференции . – Тула, 2016. - С.88-91.
 80. Онищенко, А.Л. Частота, структура и особенности офтальмопатологии у металлургов / А.Л. Онищенко, А.В. Колбаско, М.А. Мельниченко // Вестник офтальмологии. - 2013. - Т.129. -№3. - С.58-62.
 81. Онищенко, А.Л. Патология органа зрения у металлургов / А.Л. Онищенко, А.В. Колбаско, М.А. Мельниченко, С.Н. Филимонов // Офтальмология. - 2018. - Т.15. -№4. - С.492-496.
 82. Петров, Г.П. Состояние профессиональной заболеваемости шахтеров / Г.П. Петров, А.Г. Петров, О.В. Одинцева // Актуальные вопросы современной фармации: межрегиональный сборник мат. науч.-прак. конф. – Кемерово: Кузбассвуиздат, 2013. – С.93 – 97.
 83. Петров, С.А. Глазной симптомокомплекс при вибрационной болезни /

- С.А. Петров, С.С. Малышева, Е.Б. Петрова // Здоровье и качество жизни : Материалы III Всероссийской конференции с международным участием. – Иркутск-Байкальск: Иркутский научный центр хирургии и травматологии, 2018. – С. 201-206.
84. Позднякова, М.А. Медико-статистические аспекты офтальмологического здоровья работающих железнодорожников / М.А. Позднякова, Е.С. Леонова, С.О. Семисынов, С.В. Поляков // Международный научно-исследовательский журнал. - 2019. -№ 8-1(86). - С.75-80.
85. Полякова, Е.М. Риски здоровью горняков при воздействии сварочных аэрозолей и охлаждающего микроклимата / Е.М. Полякова, С.А. Сюрин // Анализ риска здоровью - 2021: Материалы XI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием: в 2 т., Пермь, 18–20 мая 2021 года. – Пермь: Издательство Пермского национального исследовательского политехнического университета, 2021. – С.115-124.
86. Рустамов, М.С. Результаты изучения состояния органа зрения при длительном контакте с нефтепродуктами / М.С. Рустамов // Офтальмологический журнал. - 2012. - №6(449). - С.80-82.
87. Рустамов, М.С. Состояние органа зрения у работников нефтеперерабатывающей промышленности / М.С. Рустамов // Офтальмологический журнал. - 2009. - №3(428). - С.80-82.
88. Сайт Министерства энергетики Российской Федерации [Электронный ресурс]. - URL:<http://minenergo.gov.ru>
89. Сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.gks.ru>.
90. Семенихин, В.А. Профессиональная патология в промышленном регионе: факторы риска и условия формирования / В.А. Семенихин, Е.И. Окс, В.А. Куракин, О.В. Одинцева // Здоровье и окружающая среда. – 2014. – Т. 2. – № 24. – С.73-76.

91. Семина, Е.В. Оценка влияния производственной среды на состояние здоровья работающего населения / Е.В. Семина // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. - 2016. - №1. – С.198-206.
92. Синяченко, О.В. Особенности течения болезни Рейтера у шахтеров / О.В. Синяченко, Г.А. Игнатенко, Е.М. Денисова и др. // Вестник гигиены и эпидемиологии. – 2000. - Т.5. - №2. – С.185-187.
93. Сюрин, С.А. Оценка рисков здоровью горняков подземных апатитовых рудников, осуществляющих буровзрывные работы / С.А. Сюрин // Безопасность и охрана труда. - 2021. - №1(86). - С.41-46.
94. Сюрин, С.А. Особенности нарушений здоровья горняков северных медно-никелевых рудников / С.А. Сюрин, В.В. Шилов // Гигиена и санитария. - 2016. - №5. – С.455-459.
95. Трубилин, В.Н. Современные представления об этиологии синдрома сухого глаза / В.Н. Трубилин, Е.Г. Полунина, Д.В. Анджелова, В.В. Куренков, С.Г. Капкова, К.В. Чиненова, М.Е. Коновалов, М.Д. Пожарицкий // Офтальмология. - 2019. - Т.16. - №2. - С.236–243.
96. Трубилин, В.Н. Влияние косметологических процедур в периорбитальной области на орган зрения: Обзор / В.Н. Трубилин, Е.Г. Полунина, В.В. Куренков, Д.В. Анджелова, С.Г. Капкова, К.В. Чиненова // Офтальмология. - 2018. - Т.15. -№3. - С.233-241.
97. Труфанов, С.В. Изменения глазной поверхности после кераторефракционных вмешательств. Обзор литературы / С.В. Труфанов, Суханова, А.А. Тюрина // Офтальмология. - 2020. -Т.17. - №3. - С.344–350.
98. Ханин, А.Л. Анализ распространенности общесоматической и профессиональной патологии у рабочих угольных шахт и разрезов шахтёрского города Кузбасса / А.Л. Ханин., М.А. Андреянова, Г.А.

- Шутникова // Вестник современной клинической медицины. - 2016.- Т.9. - №5.- С.56-60.
99. Хлюстова, Л.В. Гигиеническая оценка влияния производственных факторов на состояние органа зрения работников хлебопекарного производства: автореф. дисс. ... канд. мед. наук / Хлюстова Л.В. – Волгоград, 2013. – 24 с.
 100. Хлюстова, Л.В. Условия труда и состояние органа зрения работников различных профессиональных групп / Л.В. Хлюстова, А.В. Петраевский, Н.В. Широкова // Сибирское медицинское обозрение. - 2012. - №6. - С.55-58.
 101. Хорошилов, А.В. Состояние безопасности труда в угольной промышленности Кузбасса и борьба за сохранение жизни и восстановление здоровья травмированных шахтеров: автореф. дисс. ...канд. ист. наук /А.В. Хорошилов. - Кемерово, 2011. – 32 с.
 102. Царик, Г.Н. Информатика и медицинская статистика / Г.Н. Царик // – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 304 с.
 103. Чагелишвили, А.Д. Влияние вибрации на орган зрения: автореф. дисс. ... док. мед. наук / А.Д. Чагелишвили. – Тбилиси, 1973 – 56 с.
 104. Чеботарев, А.Г. Условия труда, риск развития профессиональных заболеваний у работников предприятий алюминиевой промышленности / А.Г. Чеботарев, И.Н. Дурягин // Metallurg.- 2013. - № 8. С.4–7.
 105. Широкова, Н.В. Оценка профессионального риска изменений органа зрения у работников подвижного состава железнодорожного транспорта (гигиенические и клинические аспекты): автореф. дисс. ... канд. мед. наук / Н.В. Широкова. – Волгоград, 2006 – 24 с.
 106. Шишкова, В. Новые возможности терапии синдрома «сухого глаза» в практике интерниста / В. Шишкова // Врач. – 2019. - Т. 30. - №2. - С.32–36.
 107. Шовкань, Н.Г. Ретинальные сосуды, внутриглазное и ретинальное

- давление у больных вибрационной болезнью / Н.Г. Шовкань, А.С. Вахницкий // Офтальмологический журнал. – 1972. - № 2. – С.44-46.
108. Шпак, А.А. Вопросы статистического анализа в российских офтальмологических журналах / А.А. Шпак // Офтальмохирургия. – 2016. - №1. – С.73-77.
 109. Шураев, А.Ф. Производственный глазной травматизм в Кузбассе / А.Ф. Шураев, Г.Л. Старков, Г.Б. Бердникова и др // IV всесоюзный съезд офтальмологов: сб. науч. тр. – М.,1985. – Т. IV. – С.146-148.
 110. Ястребинская, А.В. К вопросу о производственном травматизме в горнодобывающей отрасли на примере Белгородской области / А.В. Ястребинская, А.С. Едаменко, И.В. Дивиченко и др. // Вестник гражданских инженеров. – 2017. – №3 (62). -С.273-279.
 111. Adžić-Zečević, A. Vascular changes in the retina in patients with chronic respiratory insufficiency / A. Adžić-Zečević, B. Miloško, M.A. Janićijević-Petrović // Vojnosanit Pregl. - 2014. - Vol.71, №12. - P.1132–1137.
 112. Agarwal, H.C. The normal optic nerve head on Heidelberg Retina Tomograph II / H.C. Agarwal, V. Gulati, R. Sihota // Ind.J. Ophthalmol. – 2003. – Vol.51, №1. – P. 25-33.
 113. Alio, J.L. Laser in situ keratomileusis for - 6.00 to - 18.00 D of myopia and up to -5.00 D of astigmatism: 15-year follow-up / J.L. Alio, F. Sofia, A. Abbouda [et al.] // J. Cataract. Refract. Surg. — 2015. — Vol.41, №1. — P.33-40.
 114. Ayar, O. Ocular findings in coal miners diagnosed with pneumoconiosis / O. Ayar, M.O. Akdemir, F. Erboy, S.I. Yazgan // Cutaneous and ocular toxicology. - 2017. - Vol.36, №2. - P.114–117.
 115. Bandeira, F. Corneal re-innervation following refractive surgery treatments / F. Bandeira, N. Yusoff, G. Hin-Fai Yam, J. Mehta // Neural Regen Research. - 2019. - Vol.14(4). - P.557–565.

116. Baudouin, C. Revisiting the vicious circle of dry eye disease: a focus on the pathophysiology of meibomian gland dysfunction / C. Baudouin, E.M. Messmer, P. Aragona [et al.] // *Br J Ophthalmol.* – 2016. – Vol.100, № 3. – P.300-306.
117. Belmonte, C. TFOS DEWS II pain and sensation report / C. Belmonte, J.J. Nichols, S.M. Cox [et al.] // *Ocular Surface.* – 2017. - Vol.15. - P.404–437
118. Blagun, I.V. Evaluation of risks of the production-related pathology of the organ of vision in workers in coal mines / I.V. Blagun, D.V. Varyvonchyk // *Actual issues of public health and environmental security of Ukraine. Proceedings of the scientific-practical conference; 2018 October 11-12; Kiev, Ukraine.* - 2018. Vol.18. - P.142–144 (in Ukr.).
119. Blagun, I.V. The risk factors of dry eye syndrome at workers of coal mine / I.V. Blagun, D.V. Varyvonchyk, O.P. Vitovska // *Ophthalmic HUB. Materials scientific and practical conferences; 2018 March 30-31, Kiev, Ukraine.* - 2018. - P.14–16 (in Ukr.).
120. Blasiak, J. Oxidative stress, hypoxia, and autophagy in the neovascular processes of age-related macular degeneration / J. Blasiak, G. Petrovski, Z. Veréb // *Biomed. Res. Int.* - 2014. - Vol.2014. P.768026.
121. Bron, A.J. TFOS DEWS II pathophysiology report / A.J. Bron, C.S. De Paiva, S.K. Chauhan [et al.] // *Ocular Surface.* - 2017. - Vol.15. - P.438–510.
122. Carreck, G.C. Eye injuries in coal mining / G.C. Carreck // *Injury.* - 1989. - Vol.20, №3. - P.145–148.
123. Cecala, A.B. Dust Control Handbook for Industrial Minerals Mining and Processing / A.B. Cecala, A.D. O'Brien // - 2012 Jan. 1-284.
124. Cherniack, M.G. Diseases of unusual occupations: An historical perspective / M.G. Cherniack // *Occup. Med.* - 1992. - Vol.7, №3. - P.369-384.
125. Chernyuk, V.I. Assessment of the risk of developing bronchopulmonary pathology in employees of the coal and asbestos processing industries based on hygienic assessment of working conditions and results of clinical and

- genealogical examination / V.I. Chernyuk, T.A. Andrushchenko, A.I. Solov'ev, A.E. Goncharov // *Environment and Health*. - 2019. - Vol.90, №1. - P.38-44 (in Ukr.).
126. Chisholm, C. Visual performance post-refractive surgery / C. Chisholm // *Actual optometry*. - 2009. - Vol.26, №6. - P.15-25.
 127. Craig, J.P. TFOS DEWS II Definition and Classification Report / J.P. Craig, K.K. Nichols, E.K. Akpek [et al.] // *Ocular Surface*. - 2017. – Vol.15. – P.276–283.
 128. Davis, T.R. Miners nystagmus / T.R. Davis // *J. Hand. Surg. Br.* - 2001. - Vol.26, №5. - P.399-400.
 129. Dell'Osso, L.F. Nystagmus and saccadic intrusions and oscillations / L.F. Dell'Osso, R.B. Daroff // In: Glaser J. Sed. *Neuro-ophthalmology*: 3rd. - Philadelphia, Pa Lippincott Williams & Wilkins. - 1999. 1-371.
 130. Deng, M. Test and analysis of chinese coal miners' vision ability / M. Deng, F. Wu // *International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics*. Springer, Cham, 2017. - P. 22–29.
 131. Diaz, E. Eye discomfort, headache and back pain among Mayan Guatemalan women taking part in a randomized stove intervention / E. Diaz, T. Smith-Sivertsen // *Med Line. — J Epidemiol Community Health*. - 2007. - Vol. 61(1). - P.74–79.
 132. Fishman, R.S. Dark as a dungeon: the rise and fall of coal miners "nystagmus" / R. S. Fishman // *Arch. Ophthalmol.* - 2006. - Vol.124, №11. - P.1637-1644.
 133. Friis, R.H. Occupational Health and Safety for the 21st Century / R.H. Friis // - Jones & Bartlett Publishers. - 2015. 1-400.
 134. Golay, M.S. Health care challenge in coal mines community / M.S. Golay // *J. Acad. Hosp. Adm.* - 1992. -Vol.4, №1.- P.51-54.
 135. Heinen, W. The importance of vision tests for the industrial physician. Studies on 2291 workers in the brown coal mining industry / W. Heinen //

- Zentralbl. Arbeitsmed. - 1962. - Vol.12. - P.85-89.
136. Hermanus, M. Occupational health and safety in mining-status, new developments, and concerns / M. Hermanus // J The South African Inst of Min and Metallurgy. - 2007. –Vol.107(8). –P.531-538.
 137. Hofmann, F. Traumatic conjunctivitis in miners / F. Hofmann // Zentralbl. Hyg Umweltmed. - 1997. - Vol. 200, №1. - P.13–20.
 138. Holden, B.A. Global Prevalence of Myopia and High Myopia and Temporal Trends from 2000 through 2050 / B.A. Holden, T.R. Fricke, D.A. Wilson // Ophthalmology. - 2016. - Vol. 5. - P.1036-1042.
 139. Huang, D. Analysis of eye ultrasonography in patients with trinitrotoluene cataract / D. Huang, L. Zhu, J. Yang, D. Wu // Zhonghua Lao Dong Wei Sheng Zhi Ye Bing Za Zhi. - 2015. - Vol. 33, №4. - P.285–287.
 140. Huszcza, A. Influence of mechanical vibrations on human retina / A. Huszcza // Klinika Oczna. – 1975. – Vol.45 (12). – P.1315-1318 (in Polish).
 141. Inomata, T. Changes in Distribution of Dry Eye Disease by the New 2016 Diagnostic Criteria from the Asia Dry Eye Society / T. Inomata, T. Shiang, M. Iwagami [et al.] // Published online 2018 Jan 30.
 142. Jones, L. TFOS DEWS II Management and therapy report / L. Jones, L.E. Downie, D. Korb [et al.] // Ocular Surface. - 2017. - Vol.15. - P.575–628.
 143. Johnson, B. The modern scientific view of the physiology of the tear film / B. Johnson, B. Pall, C. Scales // Bulletin of optometry. - 2016. - Vol.5. – P.34–38.
 144. Kalyani, S. A study on selected morbidities among mining workers in Goa / S. Kalyani, P.P. Vernekar, J.A. Cacodcar // Int J Community Med Public Health. - 2021. - Vol.8.- P.1460-1465.
 145. Kasimov, E.M. Results of an ophthalmological examination of oil refinery factory "Azərneftyağ" workers / E.M. Kasimov, S.N. Ibragimova, F.A. Agaeva // Azerbaijan Journal of Ophthalmology. - 2017. - №3(25). - P.35-38 (in Azerb.)

146. Kasimov, E.M. Results of ophthalmological examination of workers in oil processing factory named after Heydar Aliyev / E.M. Kasimov, F.A. Agaeva, S.N. Ibragimova // *Azerbaijan Journal of Ophthalmology*. - 2018. - №1(26). - P.12-16 (in Azerb.)
147. Kishimoto, F. Comparison of VF-14 scores among different ophthalmic surgical interventions. / F. Kishimoto, H. Ohtsuki // *Acta Med Okayama*. - 2012. - Vol.66, №2.- P.101-110.
148. Kovalchik, P.G. Application of Prevention through Design for hearing loss in the mining industry / P.G. Kovalchik, R.J. Matetic, A.K. Smith [et al.] // *J Safety Res*. - 2008. - Vol.39, №2. - P.251-254.
149. Kumah, D.B. Ocular Conditions among Small Scale Miners in Selected Communities in the Ashanti Region of Ghana / D.B. Kumah // *BAOJ Medical & Nursing*. -2015 Dec. – Vol. 2(1): 010.
150. Kumah, D.B. Conjunctival Disorders Among Fire Service Personnel in the Kumasi Metropolis, Ghana / D.B. Kumah, B. Onumah, B. Asare-Bediako // *M J Opht*. – 2016. – Vol.1(1): 002.
151. Kumah, D.B. Eye Conditions among Fire Officers in the Brong Ahafo Region, Ghana / D.B. Kumah, A.K. Mohammed, R.K. Ablordeppey [et al.] // *Int J Open Access Ophthal*. – 2017. – Vol. 2(1): 005.
152. Laxminarayan. Ocular injuries in coal mines / Laxminarayan // *J. All. India. Ophthalmol. Soc*. - 1968. - Vol. 16, №4. - P.186–191.
153. Lollett, V.I. Dry eye syndrome: developments and lifitegrast in perspective / V.I. Lollett, A. Galor // *Clinical Ophthalmology*. – 2018. - Vol.12. Published online 2018 Jan 15.
154. Lundström, M. The European registry of quality outcomes for cataract and refractive surgery (EUREQUO): a database study of trends in volumes, surgical techniques and outcomes of refractive surgery / M. Lundström, S. Manning, P. Barry [et al.] // *Eye Vis. (Lond)*. - 2015. - Vol.30. – P.2- 8.

155. Market Scope 2016 Refractive Surgery Report: A Global Market Analysis for 2015 to 2021.
156. McAlinden, C. Laser refractive surgery. Potential complications with laser in situ keratomileusis (Lasik) / C. McAlinden, J. Moore // Actual optometry. - 2009. - Vol.25, №5. - P.22-29.
157. Meidani, A. Femtosecond laser-assisted LASIK improves quality of life / A. Meidani, C. Tzavara, C. Dimitrakaki, K. Pesudovs, Y. Tountas // J Refract Surg. - 2012. - Vol. 28(5). - P.319–326.
158. Messmer, E. The Pathophysiology, diagnosis, and treatment of dry eye disease / E. Messmer // Dtsch Arztebl Int. – 2015. - Vol.112(5). – P.71–82.
159. Michel, M. The effectiveness of questionnaires in the determination of Contact Lens Induced Dry Eye / M. Michel, W. Sickenberger, H. Pult // Ophthalmic Physiol Opt. – 2009. – Vol. 29(5). – P.479-486.
160. Miller, N. Walsh & Hoyt's Clinical Neuro-Ophthalmology: 6th / N. Miller, N. Newman // -Philadelphia, Pa Lippincott Williams & Wilkins. - 2005.
161. Naderi, M. Systemic complications of trinitrotoluene (TNT) in exposed workers / M. Naderi, M. Ghanei, M. Shohrati [et al.] // Cutan. Ocul. Toxicol. - 2013. -Vol. 32, №1. - P.31–34.
162. Nandi, S.S. A Study on Morbidity Pattern Among Barytes Mine Workers in Southern India / S.S. Nandi, S.V. Dhatrak, U.L. Dhumne, S.V. Ingole, S.R. Gupta // Int J App Res. - 2014. - Vol.5(1). - P.7-9.
163. Narain, L. Perforating injuries in coal mining area / L. Narain // Indian. J. Ophthalmol. - 1984. - Vol.32, №5. - P.273–276.
164. Njinaka, I. A comparison study of conjunctiva disorders in technical and administrative sawmill workers in Nigeria / I. Njinaka, O.M. Uhumwangho, O.T. Edema, O.A. Dawodu, A.E. Omoti // Malays J Med Sci. - 2011. - Vol.18(3). - P.43-48.
165. Norn, M.S. Desiccation of the precorneal film. I. Corneal wetting – time / M.S. Norn // Acta ophthalmol. – 1969. – Vol.47, №4.– P.865- 880.

166. O Brart, D.P. Twenty-year follow-up of a randomized prospective clinical trial of excimer laser photorefractive keratectomy / D.P. O Brart, Z. Shalchi, R.J. Mc Donald [et al.] // *Am. J. Ophtalmol.* — 2014. — Vol.158, №4. — P.651-663.
167. Ocansey, S. Self-reported eye disorders and visual hazards among Ghanaian mine workers / S. Ocansey, G. Ovenseri-Ogbomo, E. Abu [et al.] // *Journal of Medical and Biomedical Sciences.* - 2012 Jun. – Vol.1(3). - P.37-45.
168. Ohm, J. The nature of "dissociated" nystagmus in miners / J. Ohm // *Klin. Monbl. Augenheilkd. Augenarztl. Fortbild.* - 1960. - №136. - P.491-499.
169. Okoye, O. Eye health of industrial workers in Southeastern Nigeria / O. Okoye, R. Umeh // *West African journal of medicine.* - 2002. - Vol.21. - P.132-137.
170. Oliveira, A. Morbidity among iron ore mine workers in Goa / A. Oliveira, J. Cacodcar, D. Motghare // *Indian journal of public health.* - 2014. - Vol.58(1). - P.57–60.
171. Oliveira, M.L. Nano-mineralogical investigation of coal and fly ashes from coal-based captive power plant (India): an introduction of occupational health hazards / M.L. Oliveira, F. Marostega, S.R. Taffarel [et al.] // *Sci Total Environ.* - 2014 Jan 15. - P.468-469, 1128-1137.
172. Omoti, A.E. Non-traumatic Ocular Findings in Industrial Technical Workers in Delta State, Nigeria / A.E. Omoti, O.T. Edema, F.B. Akinsola, P. Aigbotsua // *Middle East Afr J Ophthalmol.* - 2009. - Vol.16(1). - P.25-28.
173. Onder, S. Evaluation of occupational injuries with lost days among opencast coal mine workers through logistic regression models / S. Onder // *Safety Science.* - 2013. - Vol.59. - P.86-92.
174. Orehova, O.V. The incidence of workers of the mining industry on the results of periodic medical examinations / O.V. Orehova // *Journal Environment & health.* -2016. - Vol.2. - P.62-67 (In Ukr.).
175. OSDI (Ocular Surface Disease Index) (Allergan, Inc., Irvine CA, USA) with

- scoring instructions. - URL: <http://dryeyedr.com/resources/osdindex.pdf>
176. Ovenseri-Ogbomo, G. Oculo-Visual Findings among Industrial Mine Workers at Goldfields Ghana Limited, Tarkwa / G. Ovenseri-Ogbomo, S. Ocansey, E. Abu [et al.] // *Ophthalmol Eye Dis.* - 2012 Apr 30. – Vol.4. – P.35-42.
 177. Parulekar, P. Prevalence of ocular morbidity amongst industrial workers in Goa, India / P. Parulekar, P.G. Naik, S.G. Perni, F.S. Vaz // *International Journal of Recent advances in Interdisciplinary Research.* - 2015. - Vol.2. - P.298-300.
 178. Perry, H.D. Evaluation of topical cyclosporine for the treatment of dry eye disease / H.D. Perry, R. Solomon, E.D. Donnenfeld [et al.] // *Arch. Ophthalmol.* – 2008.- Vol.126(8). - P.1046-1050.
 179. Pilarczyk, M. Diagnosis: miner's nystagmus / M. Pilarczyk, J. Jaworski, A. Fidor // *Ann. Univ. Mariae. Curie. Sklodowska Med.* - 2004. - Vol.59, №2. - P.207-208.
 180. Pucker, A.D. Over the counter (OTC) artificial tear drops for dry eye syndrome / A.D. Pucker, S.M. Ng, J.J. Nichols // *Cochrane Database Syst Rev.* – 2016. – Vol.2. Published 2016 Feb 23.
 181. Sinopoli, A. Nystagmus of the coal miner, pterygium and ocular tension in the coal mines of Rio Turbio / A. Sinopoli // *Arch. Oftalmol. B. Aires.* - 1969. - Vol.44, №10. - P.327-332.
 182. Skiadaresi, E. Diagnosis, treatment, and monitoring of dry eye disease / E. Skiadaresi, J. Huang, C. McAlinden // *BMJ.* - 2016. – P.1- 354.
 183. Stapleton, F. TFOS DEWS II Epidemiology Report / F. Stapleton, M. Alves, V.Y. Bunya [et al.] // *The Ocular surface.* - 2017. – Vol.15. - P.334–365.
 184. Sutton, G.L. Laser in situ keratomileusis in 2010 - a review / G.L. Sutton, P. Kim // *Clin Experiment Ophthalmol.* – 2010. - Vol.38(2). – P.192-210.
 185. Titiyal J.S. Industrial ocular morbidity in a North Indian town / J.S. Titiyal, G.V. Murthy // *Indian journal of public health.* - 1998. - Vol.42. - P.29-33.

186. Toprak, A.B. Relation of optic disc topography and age to thickness of retinal nerve fibre layer as measured using scanning laser polarimetry, in normal subjects / A.B. Toprak, O.F. Yilmaz // Br J Ophthalmol. – 2000. – Vol.84 (5). –P.473-478.
187. Varyvonchyk, D.V. Characteristics of visual analyzer in difficult lighting conditions of coal mines / D.V. Varyvonchyk, I.V. Blagun // Collection of scientific papers of employees NMAPO P. L. Shupyka. - 2016. - №25. - P.95–104 (in Ukr.).
188. Varyvonchyk, D.V. Dry eye syndrome at workers of the coal mine / D.V. Varyvonchyk, I.V. Blahun, A.B. Mishenin // International scientific and practical journal «Ophthalmology». - 2017. - №2 (06). - P.75-83 (in Ukr.).
189. Varyvonchyk, D.V. Labor conditions and illuminance as a risk factors of ophthalmic incidence of underground coal mining / D.V. Varyvonchyk, I.V. Blagun // The Unity of Science: International Scientific Periodical Journal. - 2017. - №2. - P.97-100 (in Ukr.).
190. Varyvonchyk, D.V. Neurofunctional state of the optical analyzer for workers of coal mines / D.V. Varyvonchyk, I.V. Blagun // Collection of scientific papers of employees NMAPO. P. L. Shupyka. - 2017. - №27. - P.409–417 (in Ukr.).
191. Varyvonchyk, D.V. Ophthalmic morbidity of underground workers in coal mines, as a result of periodic medical examinations / D.V. Varyvonchyk, I.V. Blagun // Actual questions of diagnostics, treatment and prevention of occupational diseases in Ukraine. Proceedings of the scientific-practical conference; 2016 September 16, Kvyvyi Rih, Ukraine. - 2016. - P.36–40 (in Ukr.).
192. Varyvonchyk, D.V. Organization of the system for the prevention of ophthalmic pathology in underground coal mining workers / D.V. Varyvonchyk, I.V. Blagun // Archive of Ukrainian Ophthalmology. -2020. - Vol.8, №1. - P.6-14 (in Ukr.).

193. Varyvonchyk, D.V. Scientific grounding of the complex of measures on primary prevention of work-related morbidity of organ of vision among underground workers / D.V. Varyvonchyk, I.V. Blagun // Ukrainian Journal of Occupational Health. - 2020. - №16(1). - P.44–54 (in Ukr.).
194. Varyvonchyk, D.V. Working conditions and risks of visual organ pathology in underground coal mine workers / D.V. Varyvonchyk, O.P. Vitovska, I.V. Blagun // Ukrainian Journal of Occupational Health. - 2017. - №3(52). - P. 38-45 (in Ukr.).
195. Williams, K.M. Prevalence of refractive error in Europe: the European Eye Epidemiology / K.M. Williams, V.J. Verhoeven, P. Cumberland // Eur. J. Epidemiol. - 2015. - Vol.30, №4. - P.305-315.
196. Willcox, M.D.P. TFOS DEWS II Tear Film Report / M.D.P. Willcox, P. Argüeso, A. Georgi [et al.] // The Ocular surface. - July 2017. - Vol.15. - P.366–403.
197. Wolffsohn, J.S. TFOS DEWS II Diagnostic Methodology report / J.S. Wolffsohn, R. Arita, R Chalmers. [et al.] // Ocular Surface. - 2017. - Vol.15. – P.539–574.
198. Wolfram, C. Prevalence of refractive errors in the European adult population: the Gutenberg Health Study (GHS) / C. Wolfram, R. Höhn, U. Kottler // Br. J. Ophthalmol. - 2014. - Vol.98, №7. - P. 857-861.
199. Wu, L.J. Prevalence and associated factors of myopia in high-school students in Beijing / L.J. Wu, Q.S. You, J.L. Duan // PLoS One. - 2015. - Vol.10 (3).
200. Xue, W. A rating scale is a proper method to evaluate changes in quality of life due to dry eye symptoms / W. Xue, X. Xu, H. Zou // Int Ophthalmol. – 2019.- Vol.39(3). – P.563-569.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение 1. Анкета для пациентов основной группы исследования

Ваш возраст _____

Возраст на момент операции _____

Специальность _____

Стаж работы под землей на момент операции _____

Общий стаж работы под землей на данный момент _____

На какой глубине вы работаете? _____

Есть ли у вас профессиональные заболевания органов и систем?

- ☐ Нет
- ☐ Да, но на учете не состою
- ☐ Да, наблюдаюсь у врача-профпатолога

Если есть, то какие?

- ☐ Заболевания опорно-двигательного аппарата _____
- ☐ Нейросенсорная тугоухость _____
- ☐ Вибрационная болезнь _____
- ☐ Другое _____

Всегда ли Вы пользуетесь защитными очками во время работы?

Укажите почему.

- ☐ Да, обязательно _____
- ☐ Почти всегда _____
- ☐ Редко _____
- ☐ Не пользуюсь _____

Случались ли у Вас мелкие травмы глаз во время работы ДО проведения лазерной коррекции зрения? Если да, то заполните остальные поля.

- ☐ Да

частота _____

обращение к окулисту _____

использование СИЗ в момент травмы _____

- Не было мелких травм глаз во время работы _____

Случались ли у Вас мелкие травмы глаз во время работы ПОСЛЕ проведения лазерной коррекции зрения? Если да, то заполните остальные поля.

- Да

частота _____

обращение к окулисту _____

использование СИЗ в момент травмы _____

- Не было мелких травм глаз во время работы _____

Что беспокоит Вас после лазерной коррекции зрения? Как часто?

- Сухость глаз _____

- Ореолы вокруг источников яркого света, особенно в сумерках _____

- Плохое зрение в сумерках _____

- Ухудшение зрения вдаль _____

- Острота зрения «плавает» в течение дня _____

- Испытываю затруднение при чтении _____

- Плохая контрастность _____

- Двоение предметов _____

- Трудно адаптироваться после резкого перехода из света в темноту _____

- Другое _____

- Ничего не беспокоит

Изменилось ли Ваше отношение к состоянию здоровья глаз после лазерной коррекции зрения?

- Да, чаще (регулярно) стал пользоваться защитными очками во время работы

- Да, чаще (регулярно) посещаю окулиста
- Да, чаще (регулярно) делаю гимнастику для глаз
- Да, чаще (регулярно) соблюдаю режим труда и отдыха
- Да, другое _____
- Не изменилось _____

Пользуетесь ли Вы препаратами для глаз? Если да, то какими?

- Нет
- Да _____

Приложение 2. Анкета для пациентов группы сравнения

Ваш возраст _____

Возраст на момент операции _____

Специальность _____

Случались ли у Вас мелкие травмы глаз во время работы? Если да, то заполните остальные поля.

- Да
частота _____
обращение к окулисту _____
- Не было мелких травм глаз во время работы _____

Что беспокоит Вас после лазерной коррекции зрения? Как часто?

- Сухость глаз _____
- Ореолы вокруг источников яркого света, особенно в сумерках _____
- Плохое зрение в сумерках _____
- Ухудшение зрения вдаль _____
- Острота зрения «плавает» в течение дня _____
- Испытываю затруднение при чтении _____
- Плохая контрастность _____
- Двоение предметов _____

○ Трудно адаптироваться после резкого перехода из света в темноту _____

○ Другое _____

○ Ничего не беспокоит

Изменилось ли Ваше отношение к состоянию здоровья глаз после лазерной коррекции зрения?

○ Да, чаще (регулярно) стал пользоваться защитными очками во время работы

○ Да, чаще (регулярно) посещаю окулиста

○ Да, чаще (регулярно) делаю гимнастику для глаз

○ Да, чаще (регулярно) соблюдаю режим труда и отдыха

○ Да, другое _____

Не изменилось _____

Пользуетесь ли Вы препаратами для глаз? Если да, то какими?

○ Нет

○ Да _____

Приложение 3. Патент

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11)**160 590** (13) **U1**

(51) МПК

A61F 9/00 (2006.01)*A61B 3/00* (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2015144204/14, 14.10.2015

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
14.10.2015

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 14.10.2015

(45) Опубликовано: 27.03.2016 Бюл. № 9

Адрес для переписки:

650029, Кемеровская обл., г. Кемерово, ул.
Ворошилова, 22а, ГБОУ ВПО КемГМА, научное
управление

(72) Автор(ы):

Громакина Елена Владимировна (RU),
Кукулюк Татьяна Владимировна (RU),
Малкова Анна Владимировна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
"Кемеровская государственная медицинская
академия" Министерства здравоохранения
Российской Федерации (RU),
Громакина Елена Владимировна (RU)

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ФИКСАЦИИ ОЧКОВЫХ ЛИНЗ

Формула полезной модели

Устройство для фиксации линз, включающее держатель и корпус, отличающееся тем, что держатель выполнен в виде прищепки из металла и встроен в корпус с возможностью крепления к различным оправам, при этом корпус выполнен из резины и в нижней части имеет канавку для фиксации оптических линз.

RU 160590 U1

RU 160590 U1

Приложение 4. Памятка-алгоритм наблюдения шахтеров после эксимерлазерных рефракционных операций для врачей-офтальмологов и профпатологов

